



Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Faculdade de Arquitetura

Curso de Design de Produto

JOANA MIRANDA ALOISE

**ACESSÓRIOS CONTEMPORÂNEOS MANUFATURADOS A PARTIR DE  
FABRICAÇÃO DIGITAL**

Porto Alegre

2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

**ACESSÓRIOS CONTEMPORÂNEOS MANUFATURADOS A PARTIR DE  
FABRICAÇÃO DIGITAL**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Design de Produto, da Faculdade de Arquitetura, como requisito para a obtenção do título de Designer.

Orientador: Prof. Fabio Pinto da Silva

Porto Alegre

2016

JOANA MIRANDA ALOISE

**ACESSÓRIOS CONTEMPORÂNEOS MANUFATURADOS A PARTIR DE FABRICAÇÃO  
DIGITAL**

Este Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Design de Produto, da Faculdade de Arquitetura, como requisito para a obtenção do título de Designer.

Orientador: Prof. Fabio Pinto da Silva

Aprovado em: \_\_\_\_\_

Banca examinadora:

\_\_\_\_\_  
Jocelise Jacques

\_\_\_\_\_  
Stella Sapper

\_\_\_\_\_  
Denise Rippel

## AGRADECIMENTOS

A minha família.

## RESUMO

Este Trabalho de Conclusão de Curso em Design tem como objetivo o projeto de uma linha de acessórios contemporâneos para o público feminino, manufaturada a partir de uma ou mais tecnologias de Fabricação Digital. O mesmo é composto pelas seguintes partes: o Planejamento do Projeto, a Revisão Bibliográfica, o Projeto Informacional e o Projeto Conceitual, este sendo quando ocorre o desenvolvimento da linha de acessórios. Esta última etapa engloba o desenvolvimento criativo e técnico dos produtos, com a geração de alternativas e estudos de modelos e protótipos, até sua conclusão.

A linha de acessórios deverá comprovar aspectos estudados neste trabalho: as vantagens Fabricação Digital comparada aos métodos de fabricação tradicionais, as possibilidades de criar produtos inovadores e únicos, a existência de um mercado que não está sendo explorado, a oportunidade para designers neste campo de atuação no contexto de produção própria e negócio. O conhecimento da história da Indústria e da tecnologia aliadas ao design e da história dos acessórios pessoais de moda se faz necessário para a criação da linha de acessórios inovadores; por isso, todo este contexto foi estudado. Pesquisas e entrevistas focalizaram o estudo de um público-alvo e delimitaram os requisitos de projeto.

**Palavras-chave:** tecnologia, acessórios, design de produto, modularidade, fabricação digital, design contemporâneo, neofuturismo, impressão 3D

## ABSTRACT

This work aims to design a line of contemporary accessories for women, manufactured from one or more Digital Fabrication technologies. It consists of the following parts: Project Planning, Literary Review, Informational Project and Conceptual Project, when the development of the accessories line is conceived. This last step includes the creative and technical development of products, generating alternatives and studies of models and prototypes, to the completion of the project. The line of accessories must show aspects studied in this work: the Digital Manufacturing advantages compared to traditional manufacturing methods, the possibilities of creating innovative and unique products, the existence of a market that is not being explored, the opportunity for designers in this field of activity in the context of having their own production and business. Knowledge of the history of industry and of technology allied to design and history of fashion personal accessories is necessary for the creation of the innovative accessories line; thus, this whole context was studied. Surveys and interviews focused on the study of a target audience and delimited the project requirements.

**Key-words:** technology, accessories, product design, modularity, digital fabrication, contemporary design, neofuturism, 3D printing

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Requisitos de Projeto. Fonte: a autora, 2016. ....	63
Quadro 2: comparação materiais. Fonte: a autora, 2016. ....	85
Quadro 3: Seleção de alternativas. Fonte: a autora, 2016. ....	87
Quadro 4: comparação materiais. Fonte: a autora, 2016. ....	89
Quadro 5: avaliação do naming. Fonte: a autora, 2016. ....	90

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Funcionamento da Estereolitografia (SL) da 3D Systems. Fonte: VOLPATO, 2007	25
Figura 2: Funcionamento da Impressora a jato de tinta (IJP) – Polyjet da Objet. Fonte: VOLPATO, 2007.	26
Figura 3: Modelagem por fusão e deposição (FDM) da Stratasys. Fonte: VOLPATO, 2007	27
Figura 4: Funcionamento da impressora de Sinterização Seletiva a Laser (SLS) da 3D Systems. Fonte: VOLPATO 2007.	28
Figura 5: Impressão tridimensional (3DP) da Z <i>Corporatio</i> . Fonte: VOLPATO (2007)	29
Figura 6: Fresadora CNC. Fonte: THOMPSON, 2011	30
Figura 7: Funcionamento da máquina de Corte a Jato d'água. Fonte: adaptado de THOMPSON, 2011	31
Figura 8: Funcionamento da máquina de corte a laser. Fonte: adaptado de THOMPSON, 2011	33
Figura 9: Pendente de jacaré, Costa Rica, Período Pré-Colombiano. Ouro. Museu da Arte Primitiva em NY. Fonte: MORTON,1970.	37
Figura 10: a) Mathias Lock, Rocaille, 1764; b) Colar e brincos franceses, final do século 18. Prata. Victoria and Albert Museum, Londres. Fonte: MORTON, 1970	38
Figura 11: René Lalique, “Hazelnut”, colar. 1900. Enamel, diamantes, gemas. Musée des Arts Decoratifs, Paris. Fonte: MORTON, 1970	39
Figura 12: a) Claus Bury, broche, 1970. Perspex colorido laminado.; b) Claus Bury, broche, 1972. Acrílico laminado e ouro. Fonte: HOLZHACH, FALK, 1999	40
Figura 13: Jean-Rüdiger Lorenzen, broche, 1997. Aço, prata e tinta. Fonte: HOLZHACH, FALK, 1999	41
Figura 14: anéis de Friedrich Becker. Fonte: HOLZHACH, FALK, 1999	42
Figura 15: a) Peter Chang. Pulseira, 1998. Acrílico e poliéster. b) Peter Chang. Broche, 1996. Poliéster, PVC, acrílico. Fonte: HOLZHACH, FALK, 1999	43
Figura 16: Colares Noiga. Fonte: NOIGA (2015)	45
Figura 17: Montagem de imagens dos produtos de Danit Peleg. Fonte: PELEG, D. (2014)	46
Figura 18: Montagem de imagens de produtos da empresa Lotococho. Fonte: LOTOCOCHO, 2015.	47
Figura 19: Colar Dolfi. Fonte: a autora, 2015.	47



Figura 20: montagem de imagens da Nervous System, da coleção Kynematics. Fonte: NERVOUS SYSTEM, 2013	48
Figura 21: a) malha aplicada b) detalhe da estrutura da malha. Fonte: 3DPRINT, 2014	49
Figura 22: a) malha sendo flexionada. b) malha plana. Fonte: BASTIAN, 2014.	50
Figura 23: a) caimento da malha. b) detalhe da estrutura. Fonte: imagens cedidas pelo professor Fabio Pinto (UFRGS), em Novembro de 2015.	50
Figura 24: : a) caimento da malha. b) detalhe da estrutura. Fonte: imagens cedidas pelo professor Fabio Pinto (UFRGS), em Novembro de 2015.	51
Figura 25: a) caimento da malha b) detalhe da estrutura. Fonte: imagens cedidas pelo professor Fabio Pinto (UFRGS), em Novembro de 2015.	51
Figura 26: detalhe das dobradiças estruturadas aplicadas em acrílico. Fonte: DIYOURSELF, 2015	51
Figura 27: a) dobradiças aplicadas em uma luminária; b) dobradiças aplicadas em uma capa de <i>tablet</i> . Fonte: SNIJLAB, 2011.	52
Figura 28: a) padrão com ângulos. b) Padrão curvo. c) Padrão com cantos arredondados. Fonte: DIYOURSELF, 2015.	53
Figura 29: Sculpt Chair. Fonte: GREGG FLEISHMAN, 2002.	54
Figura 30: Categorias mais vendidas pela internet. Fonte: EBIT (2015).	58
Figura 31: <i>mapa conceitual</i> . Fonte: a autora, 2016.	65
Figura 32: Painel semântico neo-futurismo. Fonte: a autora, 2016.	66
Figura 33: painel semântico geometria Fonte: a autora, 2016.	67
Figura 34: painel semântico personalidade. Fonte: a autora, 2016.	68
Figura 35: a) colar b) bracelete c) anel. Fonte: autora.	71
Figura 36: a) colar estilo gargantilha b) colar maior c) vista posterior. Fonte: a autora, 2016.	71
Figura 37: a) colar b) bracelete c) anel. Fonte: A autora, 2016	72
Figura 38: o colar. Fonte: a autora, 2016.	72
Figura 39: colar estilo gargantilha. Fonte: a autora, 2016.	73
Figura 40: o colar. Fonte: a autora, 2016.	73
Figura 41: : a) colar b) bracelete c) anel. Fonte: a autora, 2016.	74
Figura 42: colar estilo gargantilha. Fonte: a autora, 2016.	74
Figura 43: colar. Fonte: a autora, 2016.	75

	10
Figura 44: a) chaveiro b) macho e fêmea. Fonte: a autora, 2016.	75
Figura 45: fechamento estilo gancho aplicado a diferentes alternativas. Fonte: a autora, 2016.	76
Figura 46: testes ergonomia. Fonte: a autora, 2016.	76
Figura 47: fotos Fablab. Fonte: a autora, 2016.	77
Figura 48: teste Fablab. Fonte: a autora, 2016.	78
Figura 49: modelo no website Shapeways. Fonte: a autora, 2016.	79
Figura 50: teste nylon colorido. Fonte: a autora, 2016.	80
Figura 51: a) peça vista superior b) detalhe fechamento argola c) detalhe fechamento gancho. Fonte: a autora, 2016.	80
Figura 52: a) anel b) colar. Fonte: a autora, 2016.	81
Figura 53: a) colar b) bracelete. Fonte: a autora, 2016.	81
Figura 54: a) bracelete b) bracelete c) bracelete enrolado d) colar. Fonte: a autora, 2016.	82
Figura 55: montagem peças impressas com AlumideR. Fonte: a autora, 2016.	82
Figura 56 a) colar b) detalhe fechamento gancho. Fonte: a autora, 2016.	83
Figura 57: anel bronze e aço. Fonte: a autora, 2016.	83
Figura 58: anel metal e ouro. Fonte: a autora, 2016.	84
Figura 59: anel acrílico. Fonte: a autora, 2016.	84
Figura 60: peça impressa em impressora doméstica. Fonte: a autora, 2016.	85
Figura 61: painel de referência identidade visual. Fonte: a autora, 2016.	91
Figura 62: Alternativas de logotipo. Fonte: a autora, 2016.	92
Figura 63: Logotipos com cor, positivos e negativos. Fonte: a autora, 2016.	92
Figura 64: Referência das cores utilizadas. Fonte: a autora, 2016.	93
Figura 65: modelo <i>Rhombus</i> . Fonte: a autora, 2016.	94
Figura 66: modelo <i>Octo</i> . Fonte: a autora, 2016.	95
Figura 67: modelo <i>Dome</i> . Fonte: a autora, 2016.	96
Figura 68: modelo <i>Moduo</i> . Fonte: a autora, 2016.	97
Figura 69: Modelo <i>Strukt</i> . Fonte: a autora, 2016.	98
Figura 70: modelo <i>Dome II</i> . Fonte: a autora, 2016.	99
Figura 71: simulação de website. Fonte: a autora, 2016.	100

## SUMÁRIO

RESUMO	5	
ABSTRACT	6	
LISTA DE QUADROS	7	
SUMÁRIO	11	
INTRODUÇÃO	13	
<b>1</b>	<b>PLANEJAMENTO DE PROJETO</b>	<b>14</b>
1.1	PROBLEMÁTICA	14
1.2	JUSTIFICATIVA	15
1.3	OBJETIVO	16
1.3.1	Objetivos específicos	16
1.4	ESCOPO DO PRODUTO	17
1.5	ESCOPO DO PROJETO	17
1.5.1	Metodologia	17
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>19</b>
2.1	TECNOLOGIAS	19
2.1.1	Aspectos históricos da produção aliada à tecnologia e ao Design	19
2.1.2	Fabricação Digital	22
2.1.3	FabLabs	33
2.1.4	Fabricação Pessoal	34
2.2	MODA E ACESSÓRIOS	35
2.2.1	História dos Acessórios	36
2.2.2	Acessórios e Joalheria Contemporânea	40
2.2.3	O Papel do Designer na Moda	43
<b>3</b>	<b>PROJETO INFORMACIONAL</b>	<b>45</b>
3.1	ANÁLISE DE SIMILARES	45
3.2	ESTRUTURAS	49
3.3	MERCADO	54
3.4	PÚBLICO-ALVO	58
3.4.1	Pesquisa com usuários	58
3.5	ENTREVISTAS	59
3.5.1	Entrevistas com FabLabs	59

3.5.2	Entrevista com empresária de Moda	61
3.6	REQUISITOS DE PROJETO	62
<b>4</b>	<b>PROJETO CONCEITUAL</b>	<b>64</b>
4.1	DETERMINAÇÃO DO CONCEITO	65
4.1.1	Estilo Neo-futurista	68
4.2	GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS	69
4.2.1	Testes	76
4.2.2	Escolha das alternativas	86
4.3	MARCA	88
4.3.1	Naming	88
4.3.2	Desenvolvimento da identidade visual	91
4.4	APRESENTAÇÃO DO PRODUTO	93
4.4.1	Rhombus	93
4.4.2	Octo	95
4.4.3	Dome	96
4.4.4	Moduo	97
4.4.5	Strukt	98
4.4.6	Dome II	99
4.5	COMERCIALIZAÇÃO	100
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>102</b>
	REFERÊNCIAS	103
<b>6</b>	<b>APÊNDICES</b>	<b>108</b>

## INTRODUÇÃO

Foi a partir da Revolução Industrial que o Design começou a ser visto da forma como o vemos hoje, podendo ser considerada uma recente área de conhecimento. Antes, o artesão elaborava tanto o projeto quanto a manufatura do produto. Com o surgimento e o desenvolvimento da indústria e do maquinário pesado, esse processo separou-se em projeto - a cuidado do empresário e do designer - e a manufatura, responsabilidade dos operários (BURDEK, 2006).

No decorrer da história, os marcos de cada época foram delimitados pelo tipo de material e tecnologia que iam sendo introduzidos e utilizados em larga escala, como o ferro fundido a partir de 1750, o vidro e o concreto armado no final do século XIX. (PEVSNER, 2001). Com tal constância de inovações e valorização do trabalho do designer, o Design como campo de conhecimento começou a se desvencilhar de sua faceta quase que totalmente funcional para um estado de Arte. O design começou a investir mais na estética; sem deixar a parte funcional e ergonômica de lado, passava por uma transformação profunda. O design passaria a estabelecer-se como uma área tão forte e presente quanto as artes, a arquitetura e a engenharia.

Com mais foco na área e estudos aplicados, os designers buscaram e investiram em novas tecnologias - design e tecnologia são complementares entre si, e crescem juntos. Por isso, torna-se cada vez mais fundamental que o designer tenha conhecimento das novas tecnologias que se apresentam, com o intuito de ser capaz de selecionar qual a melhor tecnologia para os diversos tipos de problemáticas. As descobertas de novas tecnologias e novos materiais sempre representaram para o designer a possibilidade do novo, de novas soluções: um combustível para sua criatividade.

É isso que está acontecendo atualmente ao redor do mundo com as novas tecnologias de Fabricação Digital: designers e artistas estão acessando essas tecnologias e suas praticamente infinitas possibilidades de criação. Neste contexto, esse trabalho pretende estudar a fabricação digital e sua aplicação em acessórios pessoais de moda. Serão abordadas as possibilidades que estas novas tecnologias oferecem ao designer e quais as ferramentas necessárias para elaborar uma coleção destes acessórios manufaturados por fabricação digital.

## 1 PLANEJAMENTO DE PROJETO

No processo de planejamento de projetos, segundo Back (2008), deve-se analisar quais os trabalhos, as restrições e os requisitos necessários para gerenciar a execução do projeto de maneira sólida, clara e eficiente. Nesta fase, delimita-se o escopo do produto – quais as características e as funções do produto – e o escopo do projeto – que define o que deverá ser feito no projeto de modo a criar o produto pretendido.

### 1.1 PROBLEMÁTICA

No futuro, o planeta não suportará o modo de produção da atualidade. Ela é reflexo de gerações que adquiriam com restrições e que progressivamente passaram para a abundância, sem a reflexão da mudança. As novas gerações já nascem com muita oferta disponível, e entendem o impacto do consumo sobre o meio ambiente: a Fabricação Digital faz parte desta nova noção de impacto, em uma nova era do design que logo fará parte da vida de todos.

As novas gerações, com a vantagem desta compreensão e da história dos meios de produção e da inovação têm a possibilidade de fazer sempre melhor. Neste contexto foram criados, com o advento da Fabricação Digital, o Open Design e os FabLabs. Estes correspondem a uma comunidade expressiva, espalhada ao redor do mundo, de designers, artistas, arquitetos, engenheiros e outros profissionais ou hobbyistas, que se unem pelos desejos em comum de prezar pelo social, de comunicarem-se uns com os outros, dividir experiências e ideias e, desse modo, crescerem juntos.

A fabricação digital é constituída de máquinas que lêem arquivos de *Computer Aided Design* (CAD). São a máquina de corte a laser, fresadora CNC, a máquina de corte a jato d'água e a prototipagem rápida. Com essas tecnologias é possível fabricar, em pequena escala, peças muito similares a peças realizadas por métodos de produção tradicionais e de larga escala, como a injeção, a estampagem e a de cera perdida. Existem muitas outras vantagens, como a possibilidade de projetar formas mais complexas ou utilizar materiais inovadores. Podendo fabricar produtos equivalentes aos já feitos na grande indústria, o designer – ou artis-

ta, arquiteto, engenheiro – é apresentado a uma infinidade de possibilidades, inclusive a de ter a sua própria produção.

O presente trabalho tem como foco designers que desejam ser também empresários. Designers que desejam ter seu próprio negócio, fabricar e vender suas criações apostando nos aspectos de inovação, exclusividade e customização aliados à praticidade que a fabricação digital oferece. Agora é possível que o profissional, como indivíduo ou pequeno negócio, se torne uma competição real para as grandes empresas, descentralizando a produção e, de certo modo, aliando as características do artesanato com os benefícios da tecnologia. O designer vai além do projeto e o transforma em negócio, tendo total liberdade de criação e de decisão.

Existe um mercado para este tipo de negócio, que envolve novas tecnologias e procura por produtos interessantes e inovadores; porém, foi pouco explorado ainda, por falta de oferta. Portanto, visando avaliar se esse meio de produção é real e possível, será elaborada uma marca de acessórios e uma linha de acessórios femininos realizada com a Fabricação Digital, levando em conta os aspectos de inovação, complexidade, estética, possibilidades e restrições das máquinas estudadas.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

As indústrias, desde a Revolução Industrial, estão sempre buscando por meios de produzir melhor e mais rapidamente. Com a vinda dos computadores e as máquinas robotizadas, foi possível fazer projetos e comandar a produção com muito mais facilidade e rapidez. Assim, as indústrias passaram a investir muito em automação computadorizada na manufatura (CHUA, LEONG, LIM, 2010).

O uso do computador está diretamente relacionado a todos os processos de produção na indústria: desde o projeto do produto até sua manufatura. A fabricação digital, comandada por *Computer Aided Design and Manufacturing* (CAD e CAM), vem sendo largamente usada desde os anos 80, e chegou para revolucionar a indústria: possibilitou a criação de protótipos feitos rapidamente e com incrível precisão até seu uso para a manufatura do produto final. (BRYDEN, 2014)

As tecnologias da fabricação digital foram criadas com o intuito de facilitar e melhorar a qualidade de protótipos de produtos, e também passaram a ser método de fabricação final

para certos produtos. Novas e criativas serventias para estes maquinários estão sempre sendo criadas, por designers ou por pessoas que não são da área: com a impressão 3D, por exemplo, um indivíduo pode imprimir pequenos produtos em sua própria casa. No entanto, é um nicho que pode ser ainda muito mais aproveitado; as máquinas de fabricação digital podem facilitar o design de produtos que antes nunca teriam sido pensados, pois demorariam um tempo muito grande para sua concretização, teriam um custo muito alto ou uma geometria demasiadamente complexa. Com estas máquinas, muito se tornou possível, basta um designer conceber uma nova ideia em um projeto para prontamente produzi-la.

### 1.3 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é desenvolver uma coleção de acessórios pessoais de moda manufaturados a partir de fabricação digital. Procurar-se-á aliar as possibilidades intrínsecas desta tecnologia ao projeto – tais como a facilidade na manufatura, qualidade da peça final e inovação.

#### 1.3.1 Objetivos específicos

- a) Pesquisar sobre todo o contexto histórico da indústria aliada à tecnologia e ao design, buscando, simultaneamente, referências e inspirações para o projeto a ser elaborado.
- b) Pesquisar sobre a história dos acessórios e da joalheria, buscando, simultaneamente, referências e inspirações para o projeto.
- c) Estudar cada tipo de tecnologia de Fabricação Digital dentre os escolhidos – Fresadora CNC, Corte a Laser, Corte a Jato d'água e Impressão 3D – a fim de construir uma base de conhecimento para projetar uma coleção de acessórios manufaturadas com tais tecnologias.
- d) Determinar as especificações de projeto a partir da compreensão das necessidades do usuário, de entrevistas com empresários e *designers*, das possibilidades de cada tecnologia e dos requisitos de projeto;



e) pesquisar e analisar as alternativas de produto já existentes no mercado, de modo a relevar quais características positivas devem ser consideradas e quais negativas que podem ser melhoradas.

f) Entender o público alvo e consultar o mesmo quanto aos protótipos, para analisar questões como o interesse, a satisfação estética, funcional e ergonômica.

#### **1.4 ESCOPO DO PRODUTO**

Os adornos pessoais possuem como requisito embelezar a pessoa que os utiliza, de acordo com as normas culturais na qual a pessoa se insere. Além de cumprir a função estética, a coleção de acessórios a ser realizada deverá ser ergonomicamente adequada e procurar preencher o nicho de mercado que se abre em função das máquinas de fabricação digital, sendo um produto contemporâneo, único e inovador. Sua manufatura não dependerá de métodos artesanais, podendo ser fabricada em maior escala e em qualquer lugar do mundo, desde que a pessoa tenha acesso aos materiais e ao maquinário necessário.

#### **1.5 ESCOPO DO PROJETO**

Será desenvolvido o projeto conceitual e técnico da coleção de acessórios supracitada, visando as necessidades e requisitos do usuário e considerando todas as possibilidades que a fabricação digital oferece. Será necessário, para isso, o uso de máquinas desta tecnologia, cujo acesso se dará através da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) ou por serviços terceirizados. O projeto será todo desenhado em softwares CAD.

##### **1.5.1 Metodologia**

Para o desenvolvimento deste projeto, foi escolhida a metodologia de Nelson Back (2008), na qual se compreende as etapas de Planejamento de Projeto e Projeto Informacional. No Trabalho de Conclusão de Curso II (TCC II), será realizado o Projeto Conceitual. Poderão ser utilizadas ferramentas de outras metodologias, com o intuito de enriquecer o trabalho.

Na etapa de Planejamento de Projeto, é feito um levantamento de informações que servirão de base para o Projeto Informacional. Também é feita a definição do escopo de projeto e de produto. O escopo do projeto deve abranger as necessidades que o projeto terá para se chegar aos objetivos pré-determinados: discriminando quais as intenções de resultado do projeto.

Segue-se para o Projeto Informacional, que engloba toda a parte de especificação de projeto: a revisão bibliográfica, o estudo e definição do público-alvo, a definição do problema, estudo das necessidades e requisitos dos usuários, entrevistas, análise do mercado, análise de similares no mercado, entre outros itens que se façam necessários para a ótima realização do projeto.

Ao final, com base em toda a intenção de projeto e a parte informacional, segue-se para o Projeto Conceitual. Neste, finalmente ocorre o desenvolvimento do produto em questão: fazendo a geração de alternativas de projeto, estudando sua viabilidade de produção, efetuando modelos e protótipos para validar sua funcionalidade, partindo para o projeto detalhado (com todas as especificações técnicas e ergonômicas) até chegar à apresentação, com as ferramentas necessárias (renders, protótipos, relatório).

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo apresenta textos teóricos que têm como intuito basear este trabalho de modo informacional. Cada item deve auxiliar na compreensão da contextualização, requisitos e objetivos do trabalho.

### 2.1 TECNOLOGIAS

A palavra tecnologia deriva do grego *tékhnicos*, que significa “relativo a uma arte” e de *logikós*, “relativo a raciocínio”. Ou seja, tecnologia é, em sua essência, um conjunto de conhecimentos relativos a uma arte. Este significado cabe perfeitamente na descrição da indústria da moda pois seu design é uma forma de arte que requer tecnologia para transformar-se em um produto (HAYES, MCLOUGHLIN, FAIRCLOUGH, 2012). Nesta parte, serão abordados desde aspectos históricos da produção aliada à tecnologia até o contexto da Fabricação Digital na atualidade.

#### 2.1.1 Aspectos históricos da produção aliada à tecnologia e ao Design

Antes da Revolução Industrial, a produção de bens era feita por artesãos: móveis, joias, pratos, peças decorativas, esculturas, roupas, ferramentas, relógios. O trabalho artesanal, de acordo com a Enciclopédia Larousse Cultural (1999), é o oposto do trabalho industrial, pois o artesão trabalha com suas próprias mãos ou com ajuda de ferramentas que ele mesmo fez, sozinho ou com o auxílio de aprendizes. O total conhecimento da arte medieval na arquitetura, escultura, pintura e nos demais trabalhos manuais não eram ensinadas nas escolas. Tais assuntos eram “artes mecânicas”, e eram ensinadas a meninos aprendizes pelos artesãos-mestres (SUTTON, 2014).

A Revolução Industrial, ainda que mudança drástica no contexto econômico, foi um processo gradual de em torno de 1760 até entre 1820 e 1840 (ASHTON, 1948). Neste período, ocorreu a transição da produção artesanal para a produção com uso de máquinas, novos produtos químicos, novos processos de produção de ferro, melhor uso da energia do vapor, entre outros (PEVSNER, 2001). Acontecia o nascimento das fábricas e do processo de estan-

dardização do produto. Era também o início do uso do carvão mineral como fonte de energia ao invés do uso exclusivo da madeira e de da inserção de outros biocombustíveis no processo produtivo. Os motores a vapor proporcionaram considerável aumento da eficiência fabril, e possibilitaram também a ampliação de mercados com a contínua extensão das ferrovias e os trens a vapor (HOBSBAWN, 1982). O Reino Unido foi o berço da Revolução Industrial, e as novas tecnologias logo se espalharam para o resto da Europa, os Estados Unidos e a seguir para todas as Américas.

A indústria têxtil foi a primeira a mostrar grande crescimento. Teares se automatizaram e tornaram-se mais eficientes quando alimentados por carvão, produzindo muito mais tecido que o processo manual. Antes, a costura e a tecelagem eram feitas em ambiente doméstico e para uso restrito; às vezes eram produzidas em um único espaço, contando com um mestre-teceleiro e seus pupilos (AYRES, 1989).

Os artesãos faziam todo o processo produtivo: desde a aquisição de matéria-prima até a venda dos produtos finalizados; ou seja, ficavam com o lucro e reinvestiam no seu negócio. Na Revolução Industrial, o artesão virou empregado: operava as máquinas de um patrão e ganhava um salário estipulado. Para Karl Marx, a Revolução Industrial foi parte de um conjunto de várias outras atitudes burguesas que deram início ao Capitalismo: a Revolução Industrial segmentou a sociedade em classes sociais. O proletariado tinha jornadas de trabalho muito longas e nenhum benefício. Sindicatos foram criados para ajudá-los a reivindicarem seus direitos. (BURDEK, 2006)

Mais tarde, no início do século XX, o empresário americano Henry Ford cria um processo controlado da produção posteriormente chamado de *Fordismo*, no qual a padronização era o foco. O engenheiro Americano Frederick W. Taylor criou um método intitulado *Taylorismo*, que exigia que cada indivíduo que trabalhava na área de produção de uma fábrica deveria cumprir sua tarefa no menor tempo possível (HARVEY, 1994).

Após a Segunda Revolução Industrial, na Grã-Bretanha, John Ruskin, historiador da arte e filósofo, quis dar uma nova relação – ética - entre produção e design, conectando o trabalho do artesão à arte e a reforma social. Ele criticava fortemente os aspectos desumanizadores da mecanização e da divisão do trabalho nas fábricas; ele e seus seguidores pretendiam resgatar a tradição e valor do trabalho manual da Idade Média, além de defender os direitos dos trabalhadores da área (RAIZMAN, 2003).

Para Ruskin, o trabalho artesanal deveria propiciar melhores condições de vida para os trabalhadores e compensar a estética empobrecida do mundo da Revolução Industrial (BURDEK, 2006). William Morris, designer, inspirou-se nas ideias de Ruskin e fundou a empresa *Morris, Marschall, Faulkner & Co.* para pôr em prática esse resgate das artes aplicadas. E assim nasceu o Movimento *Arts & Crafts*, considerado ao mesmo tempo reformador social e renovador de estilo.

Porém as ideias socio-reformistas de Morris e de Ruskin não sobreviveram para além do *Art Nouveau*<sup>1</sup>; este movimento artístico que teve início no final do século XIX tinha em comum com o Movimento *Arts & Crafts* o intuito de dar novamente valor ao produto único, ao exclusivo, à valorização do trabalho artístico manual. Porém, não focava no aspecto humano da produção. Assim, o trabalho do artesão, por ser único, manteve sua tendência de ficar mais raro e mais caro, sendo apenas acessível à elite (BURDEK, 2006).

A indústria mundial sofreu enormes consequências com a Segunda Guerra Mundial. No período pós-Guerra, a Europa se encontrava destruída. Os Estados Unidos tornou-se forte e poderoso em comparação com a Europa, e, como estratégia comercial e política, auxiliou os países europeus a se reerguerem.

Na arquitetura, as edificações produzidas passaram a abraçar uma estética simples e sóbria. Nascia a construção pré-fabricada: casas modulares para a moradia em massa para populações trabalhadoras, que já sofriam com o déficit habitacional de antes mesmo da Guerra. O design também seguiu uma linha simples e mais racional, seguindo a tradição da *BAUHAUS* de antes da II Guerra com a criação da Escola de Ulm, na Alemanha (*Hochschule für Gestaltung* (Escola Superior da Forma). A escola prezava pelo funcionalismo no design, que deveria “satisfazer as necessidades físicas e psíquicas dos usuários mediante os produtos” (BURDEK, 2006). O design de produtos da Escola de Ulm era contrário ao luxo e ao prestígio. Predominava o projeto de máquinas e instrumentos, e a metodologia aplicada tinha imensa importância. O metal era muito utilizado nos produtos. A conhecida empresa *Braun* nasceu das premissas da Escola de Ulm, e é considerada um marco na história do Design por suas máquinas domésticas de aspecto rigoroso.

Nos anos 1980, o design abandona seu comportamento voltado ao funcionalismo e adquire a definição “design no trono da arte” (BURDEK, 2006). Muitas correntes e posições dife-

---

1

Para mais detalhes sobre este período ver PEVSNER, 2001 p.43-114.

rentes surgiram no período, desde rupturas totais com o racionalismo, trazendo a rejeição do funcionalismo e a personalidade do designer (CARDOSO, 2008, p. 199). O design pós-moderno prezava mais pela singularidade, pelo conceito que o objeto transmitia. O conforto ficou em segundo plano. Novos materiais e processos eram experimentados.

Atualmente, a produção industrial passa por uma fase de abundância e exagero. Nunca se fabricou tanto, nunca se retirou tanta matéria-prima da natureza, nunca se descartou tanto e nunca o meio-ambiente foi tão prejudicado. Em um curto período de tempo liberamos mais gás carbônico na atmosfera que em toda a existência da humanidade (BBC, 2014).

A moda reflete esse contexto, em seu presente momento do chamado *Fast-fashion*: coleções de roupa e acessórios têm seus ciclos de vida no mercado muito curtos, e as grandes lojas exploram a força de trabalho dos países emergentes. O estilo na moda vive uma época de misturas: resgatamos muitas tendências do passado e as adaptamos, mas muito pouco do que é criado é verdadeiramente genuíno ou novo. A globalização e a acessibilidade constante à internet fizeram com que a população se acostumassem a viver em uma realidade onde tudo é imediato e descartável, e, assim, de pouco valor (ANGUELOV, 2015).

A preocupação com o meio ambiente começou já nos anos 70 (BURDEK, 2006), com o início do esgotamento das matérias-primas e com o rápido aumento populacional nas nações industrializadas. Atualmente, a preocupação ecológica vem adquirindo importância em legislações relativas à indústria ao redor do mundo e nos acordos mundiais. A Fabricação Digital apresenta-se como uma alternativa sustentável ao desperdício verificado nas últimas décadas.

### **2.1.2 Fabricação Digital**

Fabricação Digital é um processo de manufatura que envolve o uso de softwares de computador para produzir objetos. As máquinas da fabricação digital são operadas segundo *Computer Numerical Control (CNC<sup>2</sup>)*, que possibilita a reprodução física do projeto elaborado virtualmente. As máquinas CNC podem ser de deposição ou de retirada: as tecnologias de deposição (chamadas de prototipagem rápida) permitem produzir a peça projetada por meio de sua construção, enquanto máquinas como o corte a laser e o corte a jato d'água e a fre-

---

<sup>2</sup> Computer Numerical Control (CNC) é um software de programação que cria códigos e instruções que são usadas para operar uma máquina controlada por um computador. (OPTINEST)

sadora retiram material de uma peça bruta até que esta obtenha o formato desejado (GWILT, 2014).

As máquinas de fabricação digital obedecem a *designs* criados a partir de *Computer-Aided Design* (CAD) – nome dado aos softwares que possibilitam ao projetista fazer o design no computador. Estes softwares têm o intuito de facilitar ao máximo o trabalho do projetista e oferecer o máximo possível de praticidade e exatidão. O CAD tem sido largamente usado em diversos setores: automotivo, naval, aeroespacial, industrial, na arquitetura, no design, na medicina, em efeitos especiais para filmes, etc. Os softwares de modelagem abriram novas perspectivas para todas essas áreas, que nunca tiveram tanta liberdade para a criação (BRYDEN, 2014).

Nos softwares de modelagem, geralmente existe a opção de criar desenhos técnicos. Também existem as opções de escolherem-se os materiais utilizados, testar-se a resistência das peças projetadas e outros testes, renderizar-se a peça ao final de sua modelagem de modo a analisar seu aspecto visual, anotar suas dimensões, etc. O surgimento do CAD foi mais uma revolução da computação: cálculos complexos de engenharia passaram a ser feitos automaticamente e simultaneamente ao projeto; designers ganharam mais reconhecimento e liberdade em suas criações; basicamente, tudo o que é produzido tornou-se mais prático de projetar e menos sujeito a erros humanos (BRYDEN, 2014).

*Computer-Aided Manufacturing* (CAM) é como se chama o uso de softwares para controlar máquinas de manufatura. Computadores, através de softwares específicos, controlam a máquina que produz a peça que foi projetada no computador, através de softwares de CAD (*Computer-Aided Design*). O objetivo do CAM é fazer com que a produção se torne mais eficiente; a evolução do CAM segue buscando um mínimo descarte de material ou consumo de energia, com máxima precisão de forma (BRYDEN, 2014).

Na Fabricação Digital, existem máquinas por adição de material – chamadas também de máquinas de prototipagem rápida) - ou por retirada de material. Em seguida, estão listados alguns dos principais processos de cada. (VOLPATO, 2007)

#### 2.1.2.1. Tipos de prototipagem rápida

A prototipagem rápida (*Rapid Prototyping*) é um processo que se baseia na adição de camadas de material, uma sobre a outra – a chamada “manufatura de camada” (VOLPATO,

2007). Este tipo de tecnologia surgiu como uma maneira de produzir protótipos e modelos de forma rápida, como seu próprio nome diz. Seu sistema de funcionamento, tão inovador e com praticamente infinitas possibilidades, evoluiu de modo a fabricar inúmeros tipos de produtos, graças à criatividade de designers e engenheiros: próteses para pessoas com algum tipo de traumatologia ou deficiência, reconstrução de peças de arte destruídas pelo tempo, impressão tridimensional de rostos de bebê a partir de imagens de ultrassom, modelos de construção de pontes, casas e até acessórios e roupas (BRYDEN, 2014).

O sistema funciona basicamente da seguinte maneira: um modelo tridimensional feito no computador por CAD (*Computer Aided Design*) define a estrutura da peça física a ser construída. Este modelo é “fatiado” pelo software da máquina, de modo a preparar a peça para sua fabricação. Estas fatias, necessariamente planas, vão sendo depositadas uma a uma, da base até o topo, sucessivamente, em ordem. Vê-se então a peça tomando forma com a deposição sucessiva. Atualmente existem mais de 20 diferentes tipos de sistemas de prototipagem rápida, que têm em comum a deposição de camadas. Cada um difere de acordo com suas funções finais; alguns produzem com material mais barato, de forma mais rápida e com menos precisão formal para conceber protótipos que devem ser fabricados rapidamente. Já outros utilizam materiais mais caros e produzem de forma mais lenta, mas produzindo peças com ótima precisão formal (VOLPATO, 2007).

#### a) Estereolitografia (SL) da 3D Systems

Este processo faz parte de uma série de processos que têm em comum o fato de que a matéria-prima utilizada é líquida antes de o mesmo ser iniciado. A estereolitografia (*SL, Stereolithography*) foi criada pela empresa *3D Systems Inc*, nos EUA, e é conhecida por ter sido a primeira máquina de prototipagem rápida a ser comercializada no mundo, em 1988.

O processo ocorre da seguinte maneira: um recipiente grande é preenchido com a resina líquida. Dentro do recipiente, há uma plataforma; é nesta plataforma em que a peça será construída, camada por camada. A plataforma desce, deixando uma fina camada de resina em sua superfície, um feixe de laser passa ortogonalmente pela resina, fazendo o “desenho” 2D da camada relativa à altura da peça, e curando a resina nesses pontos, transformando-a do estado líquido para o sólido. A plataforma desce um pouco mais, com espaço relativo à camada imediatamente acima à última, a sinterização ocorre novamente e assim a peça toma



forma. As camadas não aderem uma à outra até a produção completa da peça (“peça verde”), que é levada a um forno para sua cura total.

As peças que possuem partes em sua estrutura que não estejam em contato com a base, ou que estejam “flutuando”, requerem auxílio das chamadas estruturas de suporte: são estruturas calculadas pelo próprio software, feitas do mesmo material da peça final, mas possuem volume menor; portanto, são fáceis de destacar após a cura total da peça.

As resinas fotocuráveis que existem para uso são à base de acrilatos (acrílica) e epóxi. Esta última é a mais usada, por possuírem menor concentração e melhores propriedades mecânicas e térmicas, comparadas à outra.

Este método (figura 01) possui vantagens e desvantagens ao ser comparado com outros processos de prototipagem rápida. Como foi o pioneiro em termos de comercialização e se tornou conhecido por isso, o processo oferece assistência técnica na maioria dos países. E, além de possuir boa precisão, oferece alta qualidade superficial. Porém, é um método que exige muita atenção à peça após seu processamento, para remover os suportes das peças conectadas por estruturas de suporte, e necessita da pós-cura, de modo a aumentar a resistência mecânica da peça.

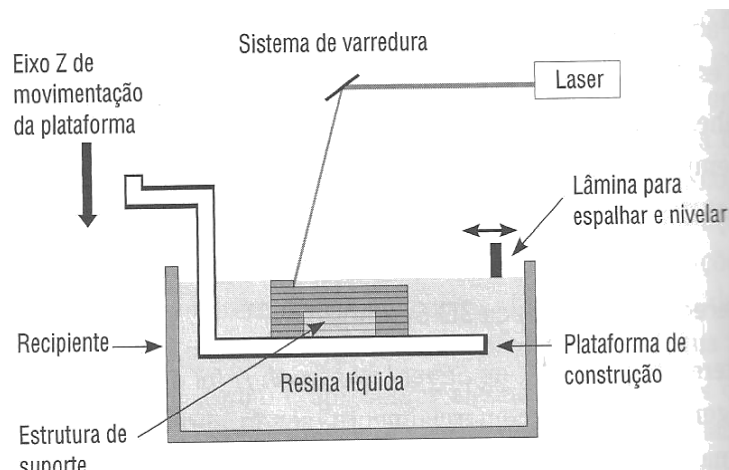


Figura 1: Funcionamento da Estereolitografia (SL) da 3D Systems. Fonte: VOLPATO, 2007

#### b) Impressão a jato de tinta (IJP) – Polyjet da Objet

A impressão a jato de tinta Polyjet da empresa *Objet Geometries Ltd*, de Israel, utiliza resinas fotocuráveis líquidas em seu processo, como no processo de estereolitografia. Como na estereolitografia, esta tecnologia também apresenta os suportes estruturais; porém, estes

são feitos de um gel também fotocurável, que é facilmente retirado após o término da peça. A tecnologia é de certa forma mais prática que a apresentada anteriormente, pois as resinas a serem utilizadas vêm em cartuchos selados e as peças são totalmente curadas (figura 2). Possui boa precisão e qualidade superficial e não utiliza o laser.

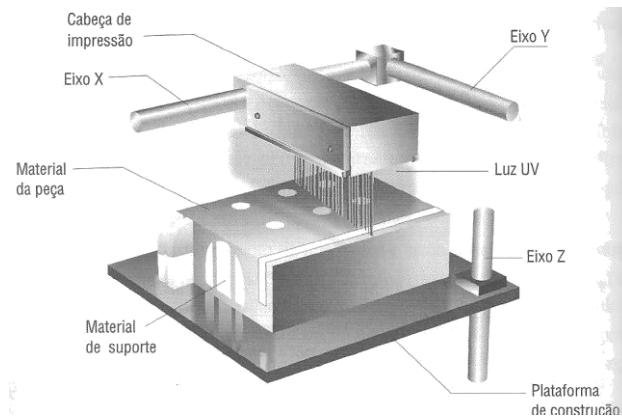


Figura 2: Funcionamento da Impressora a jato de tinta (IJP) – Polyjet da Objet. Fonte: VOLPATO, 2007.

### c) Modelagem por fusão e deposição (FDM) da Stratasys

A FDM (*Fused Deposition Modeling*) faz parte de uma série de sistemas de prototipagem rápida em que o material utilizado está inicialmente em estado sólido, como em filamentos. A máquina é alimentada por filamentos do material utilizado (Figura 3), que é extrudado por cabeçotes que se movem nas direções X,Y. O material é aquecido até obter uma consistência pastosa ou até líquida. Ao ser depositado em uma superfície que se move no eixo Z o material se solidifica, e adere à camada anterior. Assim como as tecnologias apresentadas anteriormente, esta também necessita das estruturas de suporte para as peças que não tocam a base.

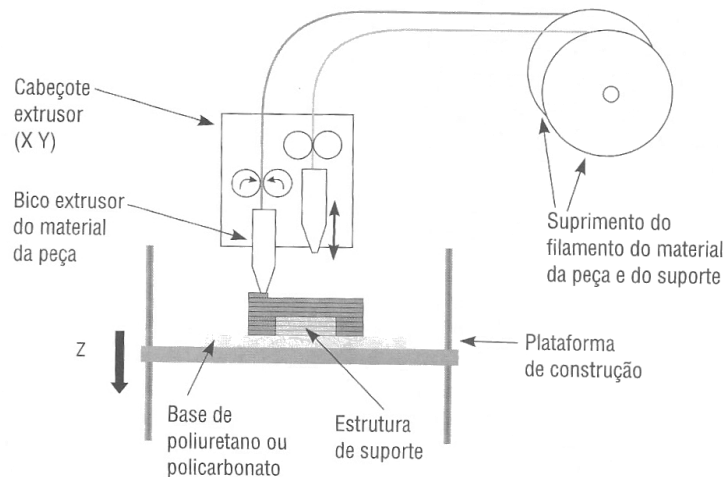


Figura 3: Modelagem por fusão e deposição (FDM) da Stratasys. Fonte: VOLPATO, 2007

#### d) Sinterização Seletiva a Laser (SLS) da 3D Systems

A Sinterização Seletiva a laser (*Selective Laser Sintering*) faz parte de um grupo de processos cuja matéria-prima se encontra na forma de pó, o que se mostra uma grande vantagem perante aos outros grupos de *Rapid Prototyping*: por utilizar suas matérias-primas em pó, praticamente todo material que possa ser transformado em pó pode ser utilizado no processo. A tecnologia foi desenvolvida pela Universidade do Texas, nos EUA e, atualmente, é de posse da empresa *3D Systems Inc.*

O processo ocorre da seguinte maneira: em um recipiente grande, existe uma plataforma que servirá como superfície de base para a construção da peça. O pó é espalhado com a ajuda de um rolo, e um laser CO<sub>2</sub> de média potência sinteriza o material, camada por camada (peça 3D “fatiada” virtualmente), conforme a Figura 4. Após a camada ter sido sinterizada, a plataforma desce a altura relativa à camada sucessiva. Mais material é espalhado e o processo ocorre novamente, até a peça estar pronta. O pó que não é sinterizado pode ser reutilizado até quando começar a degradar. Ele auxilia o processo também por servir de suporte para as peças que não estão em contato com a base ou que “flutuam”; portanto, não é necessário prever a necessidade de suportes extras para a construção da peça. Graças a isso, também, o processo permite que sejam construídas peças empilhadas.

Os materiais utilizados são o nylon, a poliamida, a poliamida com esferas de vidro, o elastômero, a cerâmica e o metal com polímero (apenas para este último, que serve para a fabricação de peças e insertos metálicos, é necessário o pós processamento em forno à alta

temperatura). Mesmo com tantas vantagens, o equipamento ainda tem um custo alto, e depende bastante energia para sinterizar as partículas de material.

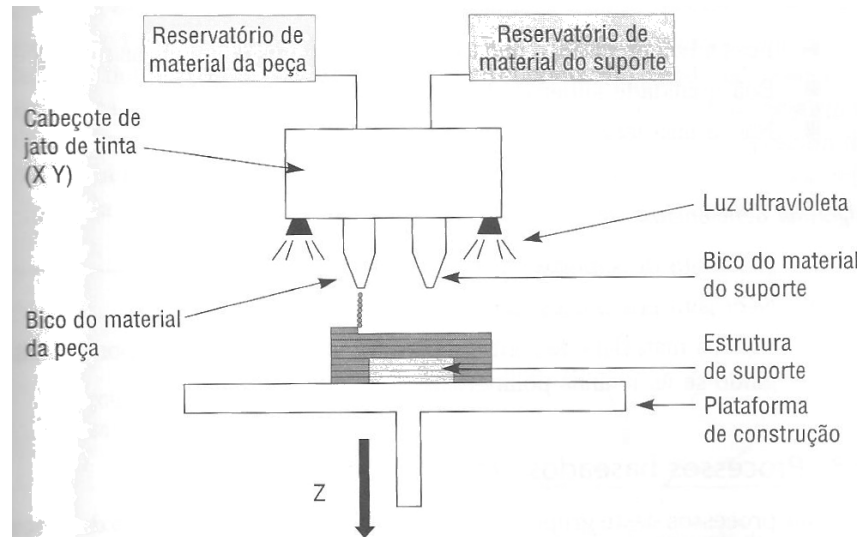


Figura 4: Funcionamento da impressora de Sinterização Seletiva a Laser (SLS) da 3D Systems. Fonte: VOLPATO 2007.

#### e) Impressão tridimensional (3DP) da Z Corporation

Esta tecnologia também utiliza a matéria-prima em forma de pó. Porém, a principal diferença desta para as outras tecnologias do grupo é que, neste processo, é utilizado um aglutinante ao invés do laser: êmbolos de jato de tinta o depositam no material. Como cada material deve ter seu tipo de aglutinante, a gama de materiais possíveis de serem utilizados diminui drasticamente. O processo começa de modo similar ao anterior (Figura 5): em uma plataforma inserida em uma câmara, um rolo espalha o pó. Aqui, no entanto, o jato de tinta faz as vezes de laser. De modo a produzir a peça mais rapidamente – é a tecnologia de maior velocidade da atualidade - são utilizados cabeçotes com mais de um jato. Também como no anterior, não é necessária a criação de estruturas de suporte: o próprio pó do material apoia as peças soltas. A empresa oferece materiais específicos para suas máquinas, como materiais a base de gesso e um a base de amido e celulose.

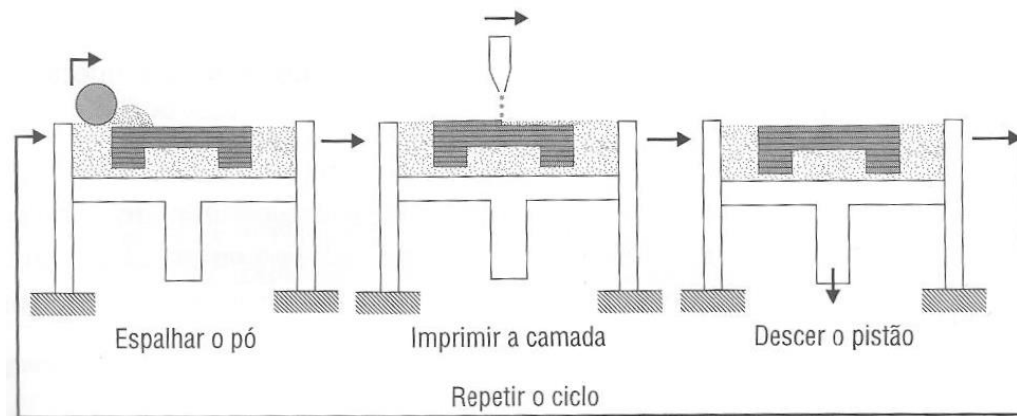


Figura 5: Impressão tridimensional (3DP) da Z Corporatio. Fonte: VOLPATO (2007)

#### 2.1.2.2. Tipos de tecnologias por remoção de material (usinagem)

O corte a jato d'água, o torno, a fresadora e a furadeira são algumas das tecnologias que obedecem o já mencionado Comando Numérico Computadorizado (CNC). Por meio de códigos numéricos, o computador controla diretamente as máquinas, que produzem peças exatamente da maneira como foram projetadas, por meio de softwares CAD (THOMPSON, 2011).

O advento da tecnologia CNC possibilitou uma produção mais rápida, com muito mais precisão e praticamente sem acidentes ou erros humanos, comparado à manufatura manual antes utilizada para fabricar as mesmas peças. As máquinas, dependendo de sua função, podem operar nos 3 eixos (X, Y, Z), produzindo peças de extrema precisão em todas as dimensões (THOMPSON, 2011). Além de poder trabalhar com diversos tipos de materiais, não há moldes envolvidos em nenhuma parte da produção; o usuário tem a liberdade de projetar e produzir praticamente qualquer forma que desejar (ADITHAN, 1994). O princípio de todas as máquinas que utilizam a tecnologia CNC é de retirar material para se chegar à peça final, e não por deposição. O que determinará qual máquina utilizar é o resultado final que se deseja, com os requisitos e restrições que o acompanham: material utilizado, custo, etc (ADITHAN, 1994).

a) Fresadora CNC

A fresadora é uma máquina que usa uma ferramenta rotativa de metal com vários dentes, que, podendo avançar em todas as direções (X, Y e Z), retira gradualmente material da peça inteiriça até esculpir totalmente a peça projetada no computador (Figura 6). Existem fresadoras que operam em até 5 direções. O resultado final é uma peça idêntica à projetada pelo programa de CAD, com ótima precisão formal. Por vezes, porém, é necessário acabamento posterior. Quase qualquer material pode ser trabalhado com a fresadora: plásticos, metais, madeiras, vidros, cerâmicas e compósitos. Como é uma máquina que opera na base de retirada de material, inevitavelmente produz descarte. As máquinas mais atuais coletam o material retirado da peça inicial e o separam para posterior processamento, podendo ser reciclado ou incinerado para uso energético (THOMPSON, 2011).



Figura 6: Fresadora CNC. Fonte: THOMPSON, 2011

b) Corte a Jato d'água

O corte a jato d'água é similar ao corte a laser pelo fato de obedecer a um desenho feito por um software CAD 2D. Esta tecnologia (figura 7) conta com a vantagem de ser capaz de cortar os mais diversos materiais, das lâminas mais macias aos metais mais resistentes de até 60mm. O material fica deitado em uma superfície metálica e um cabeçote jorra o jato d'água, perpendicularmente ao material a ser cortado. O jato poder ser constituído apenas de água ou de água com um material abrasivo. A água é jorrada a uma altíssima pressão e velo-

cidade – de até 60000psi e velocidade supersônica – e é forçada por um orifício de 0,1 a 0,25mm de diâmetro.

Uma das vantagens do processo é que ele não produz calor; portanto, a peça não sofre deformações que a chamada *Heat Affected Zone*-HAZ (área afetada pelo calor) causaria. Os metais são os que mais sofrem com a HAZ, podendo sofrer descoloração em suas bordas, e outros materiais por vezes podem derreter – como plásticos - ou ficar com aspecto de queimado em suas bordas. Materiais que já possuem um tipo de impressão em sua superfície e materiais revestidos podem ser cortados por essa tecnologia sem perda de qualidade. O corte a jato d'água está mais presente nas fábricas, por ser uma máquina de porte muito grande, necessitar de câmaras para água e para o abrasivo e de manutenção periódica. A máquina não é tão fácil de operar quanto à máquina a laser, por isso, é melhor que um técnico esteja a cargo disso. O tempo de corte varia muito, dependendo da densidade e da espessura do material. O corte a jato d'água possui uma dimensão própria que deve ser levada em consideração no momento do projeto; ainda assim, consegue cortar peças pequenas, pois não cria estresses mecânicos no objeto.

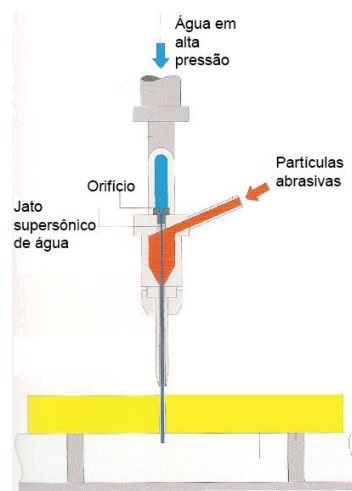


Figura 7: Funcionamento da máquina de Corte a Jato d'água. Fonte: adaptado de THOMPSON, 2011

A tecnologia não tem um alto impacto ambiental: não são criados materiais nocivos à natureza nem gases nocivos são liberados, e a água usada é limpa e reutilizada (THOMPSON, 2011).

### c) Corte a Laser

O corte a laser é um processo de alta precisão que pode cortar ou gravar diversos materiais. O laser CO2 opera sobre uma superfície e em duas dimensões: um desenho gerado no computador é projetado sobre a superfície. Dentre os materiais utilizados na máquina de corte a laser estão plásticos, metais, madeiras, papéis e papelão, tecidos, borrachas, vidros, cerâmicas, entre outros. O feixe do laser de alta concentração funciona por derreter ou vaporizar o material em contato.

Os melhores resultados de corte são vistos quando a lâmina do material tem espessura fina, de até 40mm. Ainda assim, é possível cortar materiais mais densos ou de maior espessura por baixar a velocidade de corte. São duas as medidas que devem ser controladas ao operar a máquina a laser: potência e velocidade do laser. Para fazer gravação, diminui-se a velocidade e a potência; para cortar, ambas são aumentadas. O corte a laser produz um resultado limpo e bem acabado. O material não utilizado normalmente é descartado, pois exibe os formatos complementares ao que foi cortado.

O corte a laser é procurado por sua praticidade – é rápido e limpo - e apresenta ótimo resultado. É muito usado na arquitetura e no design, para a produção de maquetes e protótipos, e também para mais uma infinidade de usos, como na moda (tecidos e acessórios diferenciados), na arte e na engenharia (THOMPSON, 2011).



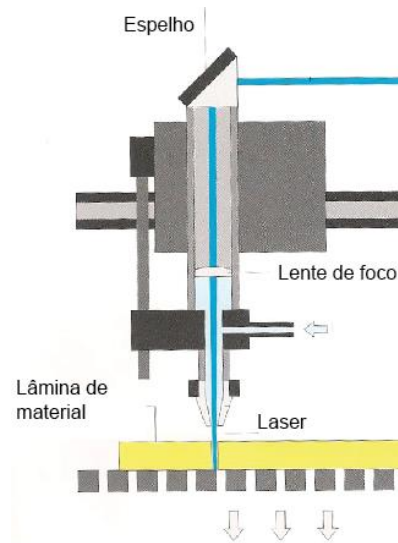


Figura 8: Funcionamento da máquina de corte a laser. Fonte: adaptado de THOMPSON, 2011

### 2.1.3 FabLabs

Fab-labs (*fabrication laboratory*) são workshops de pequena escala equipados com máquinas de fabricação digital, e acessíveis para o público geral. Seu objetivo é oferecer ao público a possibilidade de fabricar “qualquer coisa”. Geralmente os fablabs possuem um conjunto de máquinas de alta tecnologia: máquinas de corte a laser, fresadoras, máquinas de prototipagem rápida, além de computadores, máquinas de costura, tecelagem e ferramentas gerais (WALTER-HERRMANN, BÜCHING, 2014).

As máquinas de prototipagem rápida são as favoritas entre as FabLabs, por contemplar a tecnologia mais recente e inovadora dentre aquelas de fabricação digital. Como as patentes básicas relativas à manufatura de deposição da empresa *Stratasys* (fabricante de impressoras 3D) expiraram em 2009, os preços destas máquinas caíram significativamente, fazendo com que elas se tornassem mais acessíveis ao grande público (WALTER-HERRMANN, BÜCHING, 2014).

Os adeptos das FabLabs são chamados de “Fabbers”. Os fabbers são adeptos do *open source* (softwares disponíveis de modo online para download). Eles possuem uma cultura de compartilhar seu conhecimento, para o crescimento do conhecimento geral. Uma das premissas dos fablabs é justamente poder fazer um mesmo produto ou protótipo em qualquer FabLab do mundo. Conectados, crescem mais rápido e melhor. Por isso, compartilham suas experiências, trocam ideias, colaboram um com o outro tanto online quanto ao vivo, nos vá-

rios encontros de fabbers que existem ao redor do mundo (WALTER-HERRMANN, BÜCHING, 2014).

O conceito de fablab foi concebido por Neil Gershenfeld, do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). Partindo do conceito de juntar uma série de máquinas em pequenas workshops para ajudar alunos de engenharia a montar máquinas, Neil criou uma aula cujo nome era “Como fazer (quase) qualquer coisa”. Neil surpreendeu-se quando muitos artistas, designers, arquitetos e outros interessados se interessaram pela súmula. Neil viu, aí, um novo mercado: um mercado para um estabelecimento em que não apenas pudesse fazer quase tudo, mas que todos pudessem fazer. Assim, na MIT, foi criado o primeiro FabLab (TEDtalks, 2007). Desde então, os FabLabs se propagaram por todo o mundo. Oitenta e oito se somam no Canadá e nos Estados Unidos, e 240 na Europa (WALTER-HERRMANN, BÜCHING, 2014).

Existem vários encontros mundiais de FabLabs. Um deles é o *International Fab Lab Forum and Symposium on Digital Fabrication*, que acontece em diferentes Fab Labs ao redor do mundo, uma vez ao ano, e é apoiado pela *International Fab Lab Association*. Fabbers dizem que os FabLabs são o princípio de um movimento social global, uma onda que mudará o atual estilo de manufatura, com a democratização de inovação e compartilhamento de ideias e produtos (WALTER-HERRMANN, BÜCHING, 2014).

#### **2.1.4 Fabricação Pessoal**

De acordo com Gwilt, “Fabricação pessoal é [...] a democratização da fabricação digital para empoderar a criatividade de não-profissionais” (GWILT, 2014, p. 121).

Podemos ver que a tendência histórica da tecnologia é sua progressiva acessibilidade a indivíduos: vide os computadores, que antigamente tomavam o espaço de salas inteiras, e agora cabem na mão de seu usuário. O futuro da fabricação digital não será diferente: gradualmente as máquinas se tornarão mais práticas e direcionadas em sua função, ao uso individual e mais acessíveis financeiramente (GWILT, 2014). Nos anos 80, surgiu o movimento de “customização em massa” na indústria, conceito que oferece a customização de produtos e serviços; as empresas que aderiram a essa estratégia possuem um fator competitivo muito forte em relação às indústrias que praticam a produção sem a possibilidade de customização (GWILT, 2014).

O movimento da fabricação digital requer que haja uma forte cultura de comunidade combinada à disponibilidade de internet, softwares e hardwares. O movimento evolui com o objetivo de se engajar mais com o usuário, de tornar a produção mais emocional do que puramente industrial e com puro objetivo de lucro. O movimento visa aumentar a qualidade da experiência que o usuário tem com o seu produto.

As grandes indústrias estão acostumadas a fabricar produtos padrões com que o público já está acostumado. Por causa de seu porte e do grande investimento que essas indústrias fazem em maquinário, é difícil introduzir inovações e/ou customizações. Já empreendimentos menores, como as fablabs, possuem máquinas semiprofissionais e quantidades de material estocado para pequenas produções. Sua capacidade de produção é suficiente para agradar individualmente cada usuário: é flexível em projetos e possibilita customizações (GWILT, 2014).

## 2.2 MODA E ACESSÓRIOS

A ideia de moda como um modo de afirmação pessoal em vez de uma expressão cultural começou no século XVI: as classes mais altas possuíam mais opções de estilos de vestimentas e acessórios, mesmo que em número limitado pela cultura local (PUNDIR, 2007).

No início do século XIX, todo o mundo ocidental já se vestia de modo similar. O mundo da moda ocidental possibilitou às pessoas o poder de se expressarem por meio do que vestem. Mais do que fazer parte de um todo, as pessoas querem se destacar do todo, querem mostrar quem são e sua personalidade para o mundo. A moda é um modo de autoafirmação, de diversão, é uma forma de arte (PUNDIR, 2007).

A fabricação digital entra no mundo da moda para trazer inovações e novas tendências. As máquinas de corte a laser e de impressão 3D foram introduzidas na indústria com o intuito de criar peças diferenciadas e modernas. Padrões cortados a laser e tecidos projetados em módulos e impressos em 3D agora entram nas passarelas, introduzindo um conceito totalmente contemporâneo que poderá ditar novas tendências.

De acordo com Morton (1970), joalheria é uma forma de arte criada para ser vestida. O termo “joias contemporâneas” é aplicado a acessórios pessoais que traduzam as ideias, formas e relações do mundo em que vivemos hoje. As suas raízes estão na arte moderna, e servem de meio de expressão a quem as veste. Joias contemporâneas geralmente possuem

materiais alternativos, como couro, acrílico, plásticos, madeiras, borrachas, entre outros diferentes materiais; estes podem ou não estar em conjunto com metais nobres (MORTON, 1970).

Na joalheria, a importância da funcionalidade é mínima, e a estética formal é maior. De acordo com Morton (1970), deve existir uma preocupação com a ergonomia, mas dentro desta limitação, a maior problemática é o aspecto visual e seu design: por ser de tamanho pequeno e limitado, em seu espaço o acessório pessoal deve alcançar seu máximo potencial de expressão.

O mais importante é que seu visual seja atraente para quem o use, e transmita uma ideia em especial - seja ela estilo, crença ou espiritualidade. Na sociedade podem ainda servir para transmitir um status social a quem a utiliza. Todos esses valores associados às joias não são intrínsecos a elas; são criados pela mente humana e sua cultura. Como uma pessoa vê uma joia dependerá do senso comum da sociedade, mesmo que sua opinião contraste da geral (MORTON, 1970).

Tudo que compramos, vestimos, adquirimos é uma forma de expressar nossa personalidade. Joalheria é uma forma de arte muito pessoal. Quando uma peça de joalheria é selecionada e usada com base no conhecimento e interesses pessoais, se torna uma parte da personalidade da pessoa.

### **2.2.1 História dos Acessórios**

O acessório mais antigo já achado é um artefato arqueológico: com 100.000 anos de idade, um colar feito de conchas Nassarius foi achado na Argélia (BBC, 2006).

A humanidade sempre atribuiu diferentes significados e valores à joalheria. Na pré-história, o homem primitivo atribuía valores mágicos às peças. Ele acreditava que todos os processos da natureza eram resultado de poderes misteriosos, espirituais. Ele acreditava que usar um dente como adereço fornecia à pessoa as habilidades de cada animal: velocidade, força, esperteza. Madeiras, pedras e entre outros viraram amuletos que protegiam contra espíritos do mal, doenças, mortes e feitiços. Exemplos de peças com valor espiritual é o escaravelho, na cultura egípcia e a cruz na religião cristã (MORTON, 1970).

Na América do Sul, Colômbia e Peru eram os antigos centros de joalheria do mundo: tribos na costa oeste dos Andes desenvolveram joias (figura 9) com ouro por um período que

durou pelo menos do século II ao XVI. A joalheria com ouro só chegou ao México por volta do século XI. Os nativos já dominavam desde o século IV as técnicas de soldagem, moldagem, esmaltação e cera perdida. Sabe-se também que o ouro maia financiou o capitalismo europeu e que a quantidade de ouro que foi levado até a Europa foi bastante expressiva.



Figura 9: Pendente de jacaré, Costa Rica, Período Pré-Colombiano. Ouro. Museu da Arte Primitiva em NY. Fonte: MORTON,1970.

A joalheria do mundo antigo advinha da cultura das terras do Mediterrâneo e do leste europeu. A joalheria egípcia data de 3000 a 5000 anos atrás, e simbolizava a religiosidade do povo, com o escaravelho, o olho simbólico, Horus (o falcão), entre outras imagens que eram usadas como ornamentos que os protegiam dos espíritos do mal. Os egípcios já trabalhavam com o ouro quase 2000 anos antes de os nativos do Peru começarem a trabalhar com o metal. Os egípcios tinham maestria nas técnicas de *repoussé*<sup>3</sup>, esmaltação, colocação de pedras, gravação, e também usavam vidro colorido em suas peças (MORTON, 1970).

Os gregos possuíam um estilo de arte conhecido como “Micênica”, datado no século 16aC. O estilo Micênico em joalheria consistia simplesmente em folhas de ouro com imagens em *repoussé*, geralmente de insetos ou outros animais. Os gregos também tinham maestria em muitas outras técnicas da joalheria, e faziam peças cujos temas variavam entre florais, geométricos, animais e formas humanas (MORTON, 1970).

A joalheria medieval teve grande investimento da Igreja Católica. A expansão e crescimento da entidade proveu um grande crescimento para todas as áreas da arte. Monges com talentos artísticos trabalhavam em oficinas dentro de mosteiros e produziam muitos

<sup>3</sup>

Repoussé: método que cria relevo na superfície de uma lâmina de metal.

tipos de artesanatos, entre estes, joias. No século XIII, associações de joalheria começavam a ser formadas para determinar padrões e práticas para o treinamento de aprendizes. A demanda para joalheria crescia ao ponto de que a ourivesaria se tornava uma arte quase que industrial nas cidades. Nesta época, também, as Cruzadas traziam muitas gemas para a Europa, aumentando assim o costume de usar gemas com metais, conforme a figura 10 (MORTON, 1970).



Figura 10: a) Mathias Lock, Rocaille, 1764; b) Colar e brincos franceses, final do século 18. Prata. Victoria and Albert Museum, Londres. Fonte: MORTON, 1970

No Renascimento, a joalheria já se tornava parte da vestimenta cotidiana. Usar joias mostrava o status do indivíduo na sociedade, e era um tipo de investimento – aspectos que persistem até hoje (MORTON, 1970).

No Barroco europeu do século XVII, a joalheria se tornou mais colorida e brilhante. A lapidação do diamante chamada “brilhante” foi um importante marco no desenvolvimento do estilo barroco na joalheria, permitindo que as lapidações facetadas se consolidassem na joalheria até os dias de hoje. O emocionalismo do barroco se transformou no sentimentalismo e na caprichosa e exótica ornamentação do século XVIII, quando uma forte classe média surgia, criando demanda para imitações de pedras preciosas (MORTON, 1970).

O século XIX caracterizou-se por um período de confusão de valores culturais e artísticos, por causa dos conflitos criados entre a crescente economia industrial e os arraigados aspectos estéticos do passado. Os interesses e atividades da crescente classe média induziram modos de vida mais sóbrios, ainda que a admiração por produtos suntuosos e rebuscados permanecesse. Os padrões de bom gosto e habilidade por parte dos trabalhadores declina-

ram com o desenvolvimento da produção por máquinas, e a transferência das técnicas manuais para operações industriais (MORTON, 1970).

O *Art Nouveau* foi um movimento artístico que começou por volta de 1890, e seu objetivo era puramente decorativo, adotando linhas orgânicas, imagens da natureza e as formas curvilíneas do corpo feminino. A joalheria do *Nouveau* (figura 11) era muito ornamentada e colorida, e geralmente plana. A esmaltação era muito usada. Os motivos das peças geralmente incluíam orquídeas, pavões, cisnes, cobras, borboletas, criaturas mitológicas, a silhueta feminina, dentre outros. A Primeira Guerra Mundial, no entanto, trouxe consigo uma sobriedade de estilo, fazendo com que a cor e a vivacidade do *Art Nouveau* se enfraquecessem (MORTON, 1970).

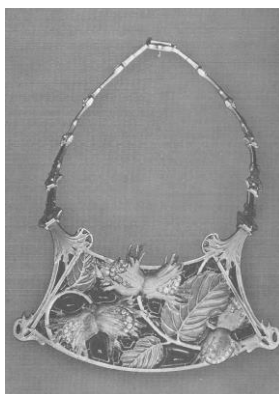


Figura 11: René Lalique, “Hazelnut”, colar. 1900. Enamel, diamantes, gemas. Musée des Arts Decoratifs, Paris.

Fonte: MORTON, 1970

Durante período de 1920 a 1930, o *Art Deco* nascido na França se popularizou, por suas formas geométricas encantadoras e simétricas. O estilo Deco nasceu durante o período entre guerras, quando a rápida industrialização estava influenciando a cultura. O estilo exibiu a tecnologia e a industrialização da época como parte da sua estética, contrariando o estilo predecessor, o *Art Nouveau*. O *Art Deco* representava o luxo, o glamour e a exuberância, não deixando de remeter ao progresso tecnológico. Plásticos e alumínio passaram a ser usados na joalheria (MORTON, 1970).

### 2.2.2 Acessórios e Joalheria Contemporânea

A Joalheria contemporânea faz parte da Arte Moderna: tem bastante influência da tecnologia e da ciência. Artistas e *jewelry designers* não se sentem mais presos à joalheria tradicional, mas sim encorajados a dar forma aos seus próprios instintos e criatividade. Nos anos 70, muitos designers começaram a experimentar com novos materiais, especialmente sintéticos: um grande nome da época foi Claus Bury, que trabalhou muito com acrílico (figura 12). Bury, nos anos 1970, foi o primeiro designer a criar peças incríveis com materiais sintéticos, causando furor no mundo da joalheria. O acrílico o oferecia uma gama de cores enorme, além de profundidade visual e aparente perspectiva (FALK, HOLZACH, 1999).

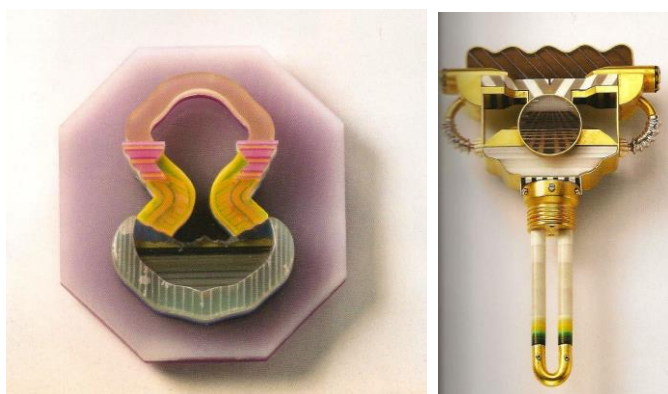


Figura 12: a) Claus Bury, broche, 1970. Perspex colorido laminado.; b) Claus Bury, broche, 1972. Acrílico laminado e ouro. Fonte: HOLZHACH, FALK, 1999

Na década de 1970, houve a reintrodução do ouro na joalheria; principalmente na Dinamarca e na Alemanha, os joalheiros haviam evitado usar ouro em suas peças, por passar uma impressão de elitismo e conservadorismo; eles queriam uma maior democratização da atividade, e provar que conceito e qualidade eram mais importantes que o valor intrínseco da peça. Porém artistas, principalmente italianos, voltaram a desejar usar o material nobre.

A liberdade de uso de materiais alternativos levantou a questão sobre o que a joalheria passaria a representar, e qual seria função. O uso dos novos materiais significava uma nova atitude no mundo da joalheria, e a ênfase das peças agora estava no poder de transmitir uma ideia.



Jean-Rüdiger Lorenzen tinha esta atitude. Suas jóias eram pequenas esculturas abstratas (figura 13), e ele conseguia a atenção do olhar de todas as perspectivas, com suas peças tridimensionais (FALK, HOLZACH, 1999).



Figura 13: Jean-Rüdiger Lorenzen, broche, 1997. Aço, prata e tinta. Fonte: HOLZHACH, FALK, 1999

O período do pós-guerra viu uma mudança no mundo e no estilo de vida. A joalheria sempre reflete e expressa sua época, suas estruturas sociais e culturais. Mesmo antes da segunda guerra mundial, no período do *Art Deco*, joalheiros já estavam experimentando designs inovadores. Mas foi apenas nos anos 60 que essa nova atitude no design de jóias tomou força: a nova joalheria não era mera ostentação e ornamentação, mas sim uma expressão da identidade da pessoa que a usava, além de representar também preocupações ambientais. A pessoa que usava a peça compartilhava da mesma atitude do artista que a fazia (FALK, HOLZACH, 1999).

Na joalheria contemporânea, a personalidade do artista tornou-se muito importante: talento e experiência pessoal eram decisivos em um mundo marcado por pluralidades. Treinamento em técnica e design torna-se vital para poder-se, com consistência e confiança, passar personalidade e ideias originais através de uma peça. A individualidade de estilos torna mais difícil decifrar uma direção de tendências, e alguns designers holandeses tinham como objetivo democratizar o uso da joalheria: criar peças a preços acessíveis. Friedrich Becker foi um designer alemão muito importante deste movimento nos anos 70: se tornou famoso por suas peças que se movimentam, conforme figura 14 (FALK, HOLZACH, 1999).



Figura 14: anéis de Friedrich Becker. Fonte: HOLZHACH, FALK, 1999

Nos anos 80, os artistas e designers começaram a trabalhar para si e investindo em seu próprio estilo – uma espécie de *revival* do trabalho do artesão – e uma onda de aberturas de galerias voltadas unicamente à joalheria contemporânea aconteceu, com o intuito de exibir esses trabalhos e comercializá-los. Uma comunidade de designers aberta ao público apareceu: com este contato com a sociedade, o artista tinha a possibilidade de explicar *tête-a-tête* suas ideias e conceitos; as peças tinham uma história, uma razão de ser. A globalização auxiliou no processo de troca de experiências entre designers, que se encontravam em simpósios por todo o mundo.

É possível notar que existe um aumento progressivo no uso mais livre de materiais alternativos nesta época (figura 15). Se na década de 60 seu uso ainda é tímido, com metais preponderando na constituição dos acessórios, ao se aproximar dos anos 90 vê-se que o uso de materiais alternativos como plástico e vidro é quase que preponderante sobre os materiais mais tradicionais.



Figura 15: a) Peter Chang. Pulseira, 1998. Acrílico e poliéster. b) Peter Chang. Broche, 1996. Poliéster, PVC, acrílico. Fonte: HOLZHACH, FALK, 1999

### 2.2.3 O Papel do Designer na Moda

Fashion design é a arte aplicada dedicada ao design de roupas e acessórios criados dentro das influências culturais e sociais de uma época específica (PUNDIR, 2007).

*Fashion designers* podem usar seu próprio nome para sua marca (Ralph Lauren, Calvin Klein) ou para outro designer ou marca. Charles Frederick Worth (1826-1895) é considerado primeiro fashion designer, pois, ainda no século XIX, em Paris, ele abriu sua própria *maison couture*. Antes dele, os aristocratas ditavam como queriam suas roupas, deixando muito pouco espaço para a criatividade do próprio artesão – não existia o termo “designer” na época. Charles, em seu inovador empreendimento, contratou costureiras, que montavam as peças de acordo com os projetos inteiramente assinados por ele. Seu sucesso foi muito grande, e ele passou a ter o poder de ditar a seus clientes como suas roupas deveriam ser, e não o contrário (PUNDIR, 2007).

Uma coleção, no mundo da moda, deve ser constituída de peças que tenham uma unidade de estilo, que converse com o conceito da marca. O fashion designer que planeja a coleção deve saber prever quais os desejos do público para a próxima estação. Para isso, ele deve olhar para as coleções passadas, o que agradou ou não, no que seus concorrentes estão trabalhando, e se manter informado com revistas de moda e relacionados. Assim, geralmente o designer-chefe escolhe um tema para a coleção e começa a buscar inspirações, exemplos de similares (PUNDIR, 2007).

De acordo com Nuripama Pundir (2007), o designer pode trabalhar de algumas maneiras:

- a) "*freelance designers*" trabalham para si mesmos; vendem seus designs direto para lojas, para fábricas e outros estabelecimentos. A peça de roupa não leva o nome do criador, mas sim da loja que adquiriu o design para revenda.
- b) "*In-house designers*" trabalham apenas para uma marca. Seus designs são de propriedade apenas da marca, e levam o nome da mesma.
- c) *Fashion designers* podem montar seu próprio negócio, e suas criações levam seu nome.

Um *fashion designer* deve ser criativo, curioso e deve buscar adquirir todo o conhecimento técnico, cultural e social possível para criar uma coleção totalmente nova e interessante. Atualmente, muitos *fashion designers* estão descobrindo e desbravando o mundo da fabricação digital, que possibilita a manufatura de peças totalmente originais e modernas. O *fashion designer* está sempre em busca do novo, daquilo que o diferenciará do restante. Por isso, a fabricação digital logo ditará tendências, sendo usada para criar peças que estarão em lojas do mundo inteiro.

### 3 PROJETO INFORMACIONAL

O Projeto Informacional apresenta um princípio de definições das especificações do projeto do produto a ser desenvolvido. Como ferramentas para auxiliar em tais definições, são apresentadas análises de similares, entrevistas com profissionais e questionários com o público-alvo e um estudo do mercado de acessórios contemporâneos.

#### 3.1 ANÁLISE DE SIMILARES

Nesta seção serão estudados similares aos produtos a serem realizados. Procurar-se-á encontrar informações sobre coleções, conceitos, método de produção.

O primeiro caso de similar estudado é a marca “Noiga” de Curitiba, Paraná, que produz acessórios com o método de Estereolitografia (mencionado anteriormente). A empresa é composta por duas designers, que fazem desde a criação até a produção, além de cuidar da parte de marketing, venda, aspectos burocráticos, etc. Existem três coleções à venda atualmente, e todas expressam a identidade da marca: contemporaneidade, estilo, personalidade, inovação. As coleções possuem cada uma, em média, um modelo de anel, um de bracelete ou pulseira, dois de brincos e um de colar (figura 16). As cores disponíveis para venda das peças variam entre uma e seis.



Figura 16: Colares Noiga. Fonte: NOIGA (2015)

O Segundo caso estudado é a coleção de Danit Peleg, designer que produziu uma linha de vestidos como projeto de conclusão de seu curso de Moda, na Shenkar Escola de Engenharia e Design (em Israel). É a primeira coleção de roupas feita inteiramente por máquinas de impressão 3D domésticas (figura 17). Levando nove meses para completar todo processo de

pesquisa e de desenvolvimento, o projeto levou mais de 2000 horas para imprimir, 400 horas por modelo em média. Foram utilizados filamentos *FilaFlex* e impressoras *Witbox*, que usam PLA, e a estudante teve ajuda da comunidade “maker” de impressão 3D de TelAviv: o laboratório TechFactoryPlus e a comunidade XLN. A estrutura dos tecidos criados por Danit foram inspirados pelo projeto de Andreas Bastian “*Mesostructured Cellular Materials*” (vide seção Estruturas). Ela imprimiu também os sapatos de sua coleção. Ela defende que esta coleção possibilita uma visão mais próxima de um futuro onde poderemos imprimir nossas próprias roupas e acessórios em nossa própria casa.

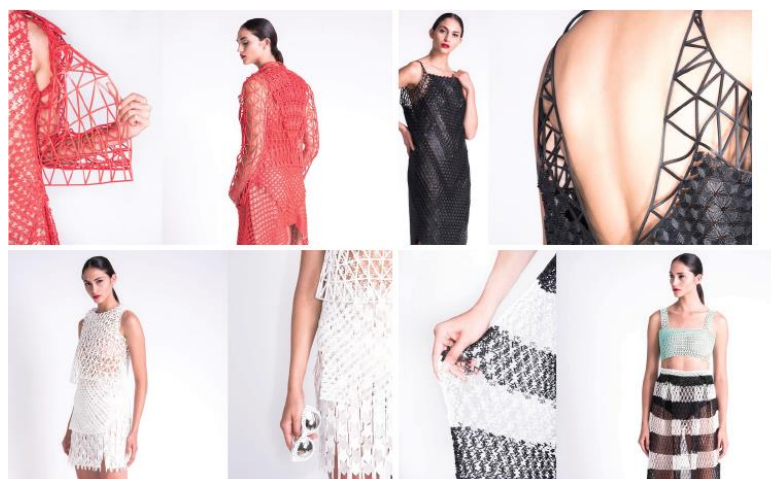


Figura 17: Montagem de imagens dos produtos de Danit Peleg. Fonte: PELEG, D. (2014)

O terceiro similar é o coletivo “Lotococho” (figura 18), uma marca de acessórios contemporâneos baseado em Madrid. Eles usam geometria em todas as suas peças, reproduzindo paisagens e topografias. Em uma coleção em especial, a *Ergonomic Territories*, os designers reproduziram tridimensionalmente as montanhas de Schreckhorn (Suíça) e Aneto (Espanha) e ainda os vulcões Teide (Espanha), Cotopaxi (Equador) e o Vesúvio (Itália). Eles sempre procuram relacionar esses âmbitos maiores, como as paisagens, com o corpo humano: procuram explorar as formas, as histórias, os mitos ou lendas que essa relação entre ambos os tipos de vida traz. Em cada coleção existe em média um modelo de colar, um de bracelete, um de brincos e um de anel. O coletivo utiliza materiais diversos em suas criações: há ouro, prata, bronze, latão, madeiras e plásticos, muitas vezes combinados com impressão 3D.



Figura 18: Montagem de imagens de produtos da empresa Lotocoho. Fonte: LOTOCOHO, 2015.

O quarto similar é a marca “Dolfi”, criada pela autora, 2016 deste trabalho. A Dolfi cria acessórios de MDF cortado a laser (figura 19), e o estilo das peças é moderno e inovador. A marca procura criar o mínimo possível de descarte: a chapa de MDF é quase que totalmente aproveitada, pois as embalagens dos colares são suas próprias molduras. As embalagens que envolvem a peça e sua moldura são de papel, e as correntes que compõem as peças são de uma empresa do próprio Estado do Rio Grande do Sul, onde a marca é baseada. A autora criou a identidade visual, as embalagens e o design das peças (2015). Ela própria faz a produção e cuida de todos os aspectos empresariais. A marca conta apenas com uma coleção, de 15 colares. A máquina usada para o corte das peças é uma máquina de corte a laser da marca *Duplotech*, com área de corte de 900x600mm.



Figura 19: Colar Dolfi. Fonte: a autora, 2015.

O quinto similar estudado é o estúdio “Nervous System”, que produz peças que conjugam ciência, arte e tecnologia. Jessica Rosenkrantz e Jesse Louis-Rosenberg são os criadores do estúdio; ela é formada em Biologia pela MIT e em Arquitetura por Harvard, e ele formado em matemática pela MIT. Casando seus conhecimentos, eles desenvolveram a empresa que usa, na produção de suas peças, simulação virtual para a geração de designs e fabricação digital para a realização das mesmas. As inspirações das coleções são sempre fenômenos da na-

tureza, da micro à macro escala. Eles desenvolvem seus próprios softwares de design, pelos quais o usuário, pelo seu site na internet, pode modificar a peça do modo que quiser: forma, tamanho, cor, entre outras características. Eles têm o objetivo de fazer um equilíbrio entre a natureza e a tecnologia para fazer acessórios únicos e acessíveis. A empresa usa o corte a laser, a fresadora CNC e a impressão tridimensional em suas produções. Possuem 5 impressoras 3D da tecnologia FDM e uma da tecnologia SLA, da marca Form 1+. Eles oferecem a venda do produto físico e a venda do download, para que a pessoa possa imprimir ou cortar a peça por si.

Em 2013, a Nervous System criou a coleção “Kinematics”. Essa coleção de acessórios foi toda impressa tridimensionalmente em nylon, e sua configuração mecânica possibilita o movimento da peça. Para dar a forma geral, cada módulo muda de tamanho como for necessário. O vestido (Figura 20) foi produzido por uma empresa de Nova Iorque, especializada em impressão 3D, a “Shapeways”. Ele foi impresso já montado, dobrado - de modo a caber na máquina. O processo de impressão demorou aproximadamente 48 horas para ser completado e foi feito por uma impressora de tecnologia SLS, com nylon.



Figura 20: montagem de imagens da Nervous System, da coleção Kynematics. Fonte: NERVOUS SYSTEM, 2013

O último similar estudado é a produção do designer Bradley Rothenberg, que em 2004 estreou sua coleção na New York Fashion Week. Seu estúdio em Nova Iorque foca na impressão 3D para roupas e acessórios. Na peça retratada na figura 21, o designer imprimiu “folhas”



da malha, e, cortando os moldes e os juntando manualmente, criou as peças finais. Bradley procura “desbravar o potencial da impressão 3D de mudar o design e a manufatura”. A máquina usada foi uma EOS P760, que utiliza a tecnologia Selective Laser Sintering (SLS).



Figura 21: a) malha aplicada b) detalhe da estrutura da malha. Fonte: 3DPRINT, 2014

### 3.2 ESTRUTURAS

Andrea Bastian criou uma malha (figura 22) que pode ser impressa em uma impressora 3D. Com espessura de 4mm, a malha apresenta muita maleabilidade, resiliência e elasticidade, fato surpreendente no uso do PLA, que normalmente é um polímero rígido. Ela é composta por uma estrutura de hexágonos formados por linhas tortuosas; por não haver ângulos, as tensões aplicadas se distribuem mais homogeneamente. Ele notou também que, quando manuseada, a malha apresentava um comportamento sinclástico: que se curva em duas direções ortogonais, criando uma concavidade no mesmo lado da superfície que está sendo flexionada, sem se encurvar ou dobrar.

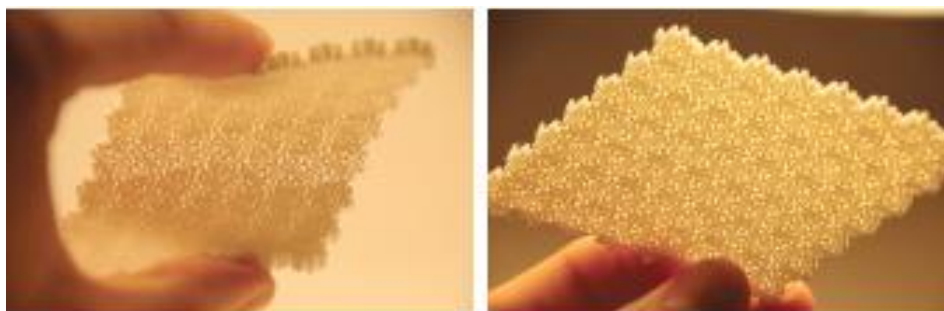


Figura 22: a) malha sendo flexionada. b) malha plana. Fonte: BASTIAN, 2014.

O professor Fabio Pinto da Silva, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, cedeu imagens de estruturas desenvolvidas pelo Laboratório de Modelos Tridimensionais do INT (Instituto Nacional de Tecnologia), localizado na cidade de Rio de Janeiro. A primeira estrutura (figura 23) estrutura foi impressa pela *Connex350* da *Objet* com tecnologia *Polyjet*, que produz peças de ótima qualidade e precisão. O material da impressão usado foi uma resina acrílica. A estrutura baseia-se em elos quadrados que se entrelaçam de modo a criar um movimento em uma direção, condensando e afrouxando a malha.

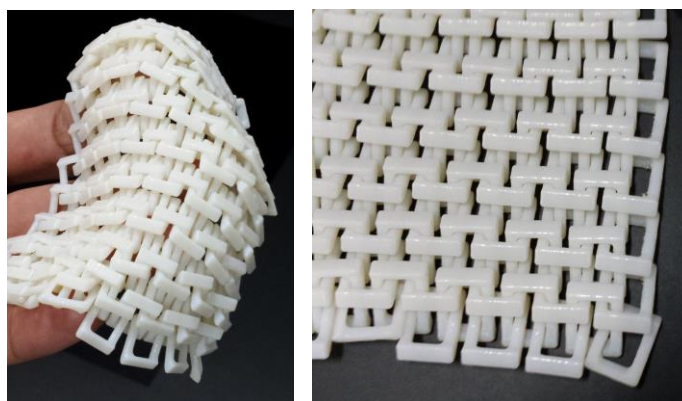


Figura 23: a) caimento da malha. b) detalhe da estrutura. Fonte: imagens cedidas pelo professor Fabio Pinto (UFRGS), em Novembro de 2015.

A segunda e a terceira estruturas foram impressas pela EOS Formiga P110, de tecnologia SLS; o material usado foi a poliamida (nylon em pó). A segunda (figura 24) estrutura consiste de linhas contínuas e curvas, que se encontram em nós. Pode-se notar que a geometria dos nós da malha forma hexágonos. Este tipo de estrutura fornece uma grande maleabilidade à malha, que se expande em qualquer direção.

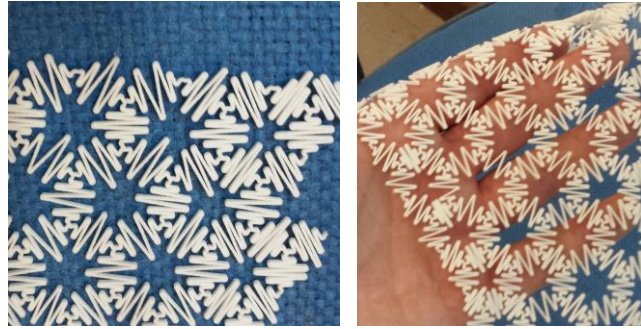


Figura 24: : a) caimento da malha. b) detalhe da estrutura. Fonte: imagens cedidas pelo professor Fabio Pinto (UFRGS), em Novembro de 2015.

A formação da terceira estrutura (figura 25) consiste em triângulos equiláteros cujos lados se unem por meio de peças arredondadas.

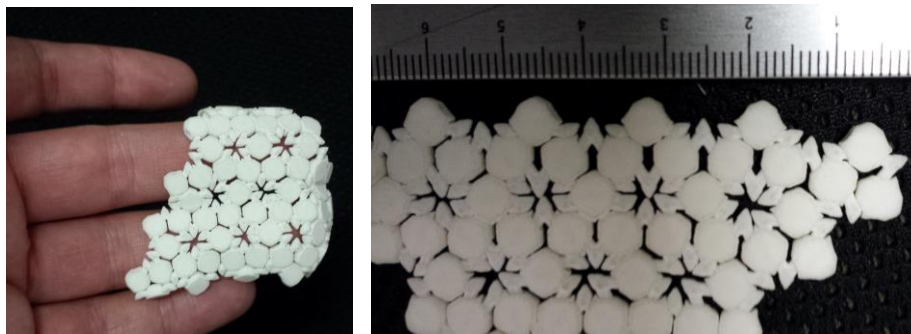


Figura 25: a) caimento da malha b) detalhe da estrutura. Fonte: imagens cedidas pelo professor Fabio Pinto (UFRGS), em Novembro de 2015.

As *lattice hinges* (dobradiças estruturadas) são estruturas 2D cortadas em uma lâmina que possibilita que esse material se dobre para ambos os lados, mesmo se este não for flexível (figura 26).



Figura 26: detalhe das dobradiças estruturadas aplicadas em acrílico. Fonte: DIYOURSELF, 2015

A estrutura reta foi criada pela FabLab holandesa “Snijlab”, em 2011. O raio da dobra depende do comprimento das fendas, da distância entre elas e da espessura do material usado. Para demonstrar a técnica criada, a FabLab criou uma capa de caderno e uma luminária (figura 27). O material usado foi uma lâmina de MDF que recebeu uma camada de verniz para acabamento.



Figura 27: a) dobradiças aplicadas em uma luminária; b) dobradiças aplicadas em uma capa de *tablet*. Fonte: SNIJLAB, 2011.

A funcionalidade destas estruturas depende muito de sua resistência mecânica; as concentrações de tensões devem ser estudadas para aumentar sua eficiência ao máximo. Isso pode ser feito virtualmente em *softwares* de simulação, em que se pode modelar a superfície com as fendas desejadas, aplicar pressões e tensões, testando sua resistência e, desta maneira, estudar seu comportamento. Este estudo teórico anterior ao prático diminui a necessidade de mais testes físicos até a obtenção de uma estrutura funcional e com as características desejadas, e ainda permite fazer a previsão de quebra relativo ao número de vezes que a peça é dobrada – possibilitando criar estruturas que possam servir como dobradiças que abrem e fecham, não apenas como articulações estáticas – e criar peças cada vez melhores com mais facilidade. Essas dobradiças estão sendo muito usadas principalmente com madeira e derivados, como MDF, por serem materiais macios. O acrílico, mesmo sendo um material rígido, funciona muito bem com as dobradiças. As estruturas possibilitam expansão e compressão em um plano, além de dobras (FENNER, 2013).

Com este design, nós queremos mostrar as grandes possibilidades fabricação digital. Usando técnicas de manufatura como esta [corte a laser] em produtos, é possível fazer todas as características de um produto em apenas uma etapa de produção e em um único material. Apenas uma máquina é necessá-

ria e o material é de fácil acesso. Isso reduz o esforço e a logística de produção e também dá luz a um produto maravilhosamente simples. Como a máquina de corte a laser é uma ferramenta relativamente comum, estes produtos também poderiam ser manufaturados regionalmente, em todo o mundo. Isso economiza transporte. Por trabalhar com lâminas de material, os produtos podem ser empacotados de modo plano, economizando ainda mais recursos e custos de frete. Estes tipos de vantagem fazem a fabricação digital uma ótima nova maneira de fazer coisas (SNIJLAB, 2011).

Existem outros tipos de dobradiças estruturadas, que variam em flexibilidade. A estrutura apresentada na figura 28a apresenta ângulos, enquanto que as das figuras 28b e 28c apresentam curvas. As estruturas curvas geralmente possuem mais resistência à quebra, pois não concentram tensões nas quebras de ângulo.



Figura 28: a) padrão com ângulos. b) Padrão curvo. c) Padrão com cantos arredondados. Fonte: DIYOURSELF, 2015.

Um exemplo prático do uso das dobradiças estruturadas são os produtos de Gregg Fleishman, um arquiteto, designer, artista e inventor que as utiliza muito nos seus projetos, repletos de estruturas complexas e muito geométricas. Ele possui uma coleção chamada “Sculpt Chairs” (figura 29): cadeiras totalmente cortadas de lâminas de *European birch* e montadas apenas por encaixes, sem o uso de colas ou parafusos.



Figura 29: Sculpt Chair. Fonte: GREGG FLEISHMAN, 2002.

### 3.3 MERCADO

Em seu livro “Fashion Technology: Today and Tomorrow”, a autora Nirupama Pundir separa os tipos de moda da seguinte maneira:

- a) *Haute Couture*: tipo de fashion design que predominou até os anos 1950. As roupas eram feitas sob medida. A estética da vestimenta e seu perfeito caimento no corpo do cliente tinham prioridade sob o custo dos materiais e o tempo de trabalho.
- b) Mercado de massa: atualmente, a indústria foca em vender grandes quantidades de peças. Para isso, é necessário ter um grande número de clientes, que podem onde vestimentas que estão em estoque nas lojas, prontas para usar, e que são oferecidas em restritas opções padronizadas de tamanho. Os materiais são baratos mas usados para criar peças da moda, desenhadas por fashion designers. Este tipo de produção criou um tipo de moda acessível à grande massa populacional.
- c) *Ready-to-wear* (Pronto-para-usar, em português): este tipo de moda é uma mistura entre a *High Couture* (moda sob medida) e o mercado de massa. Eles não são feitos para cada cliente individualmente, mas o tecido e a mão de obra são de maior qualidade. As roupas são feitas em pouca quantidade; assim, o cliente tem o valor da exclusividade.

Schaffer & Saunders (2012) dividem o mercado por uma perspectiva diferente: Existe o mercado de luxo, em que a *haute couture* está inserida, mas não necessariamente todos os produtos do mercado de luxo serão feitos sob medida. As lojas do mercado de luxo são as lojas que iniciam as tendências, que os outros mercados vão copiar. Existe um grande investimento no design e na qualidade das roupas, a marca da loja tem extremo valor e por isso as

peças são comercializadas a preços muito altos. Existe também o quesito da exclusividade: poucas peças são produzidas, para atender um seleto grupo de compradores.

A segunda divisão, de acordo com as autoras, é a *High Street*. A chave deste mercado é o custo-benefício. As peças são inferiores às do mercado de luxo em qualidade, e não há exclusividade aos clientes. Porém, as lojas ainda investem no design e fazem uma releitura original das tendências das *fashion weeks*.

A última divisão é chamada de *Value*. Esta é similar ao mercado de massa. Caracteriza-se por fabricar em grande número peças em tamanho padronizado, fazendo uma releitura das tendências e sempre pensando no que o cliente gostaria de adquirir. Os custos de produção são reduzidos ao mínimo em prol de máximo lucro: o material é de qualidade baixa e a mão de obra é das *sweat-shops* – fábricas em países em desenvolvimento cujas situações de trabalho são muito questionadas. As peças finais chegam a um preço muito acessível ao cliente.

Ao analisar ambas as perspectivas do mercado, chega-se à conclusão de que o produto a ser produzido não se encaixa perfeitamente em nenhuma das divisões. O produto será feito pela própria designer, com fabricação digital. Os métodos de fabricação digital não são tão baratos quanto a fabricação industrial, e não é possível fazer a produção em lotes grandes. É feito por demanda e pode ser adaptado ao gosto e físico de cada pessoa, o que aproxima a produção do mercado de luxo e *haute couture*. Porém, há o quesito de democratizar a produção, e não limitá-la apenas a quem possui alto poder aquisitivo. Portanto, pode-se concluir que o produto a ser realizado é uma mistura de mercado de luxo com o mercado *ready to wear*.

Ao observar a situação do mercado atual, percebe-se que existe um considerável público com interesse no tipo de produto oferecido: um produto com design diferenciado, que tem a personalidade do designer que a fez, acessível financeiramente, produzida por novas tecnologias que possibilitam aspectos nunca antes vistos em vários tipos de produtos.

Ainda assim, esta demanda não foi suficientemente explorada, e pode crescer muito. Estamos presenciando uma nova era do design, e um novo mercado que deve se abrir aos produtos manufaturados por Fabricação Digital. Este novo método de fabricação está cada vez mais acessível a designers e ao público geral, mas não está sendo explorado em seu total potencial. Os designers que já estão usando a fabricação digital como manufatura de seus produtos apostam em designs diferentes do que vem sendo feito – tanto em estética quanto



em funcionalidade – para apelar ao público, e fazê-lo escolher aquele produto em vez do que é fabricado pelos meios industriais.

O tipo de produto a ser feito tem grande futuro no *e-commerce*: por ser um produto contemporâneo, que visa o futuro e confia nas mais novas tecnologias, sua venda também é feita de modo contemporâneo, pela internet. A nova cultura de venda online representa uma ótima oportunidade para novos negócios; está cada vez mais fácil alcançar o olhar do consumidor. A venda física também é possível, em lojas multimarcas ou em loja própria; mas um dos benefícios do *e-commerce* é que não há o custo do local físico de comercialização das peças.

A internacionalização das vendas é muito facilitada atualmente também por causa dos meios de comercialização online, que estão relacionados aos hábitos de consumo do público-alvo existente: mulheres de até 50 anos, que utilizam mais a internet para compras (EBIT, 2015). Assim, uma marca do gênero deve possuir um website e uma loja virtual, que apresentem seu conceito, história e outras informações úteis e interessantes, e os produtos disponíveis para compra, suas possibilidades de customização e entrega. Se houverem produtos disponíveis em forma de arquivo para download, o consumidor deve apenas pelo acesso ao download (caso um valor seja cobrado, por vezes tal serviço pode ser oferecido como *open design*, sem custo), e não terá frete.

O designer-empresário deve buscar ter seus produtos representados também em lojas virtuais que vendem produtos de outras marcas do mesmo ramo, ou de relacionados – cada marca cria um perfil na loja online, que serve de intermediária para a compra e venda. O uso destas lojas online que apresentam muitas opções de marcas para o consumidor - que pode utilizar o sistema de busca do website em questão para encontrar exatamente o tipo de produto que está procurando por meio de palavras-chave - é que a loja online já é conhecida e prestigiada por um grande mercado (seja este nacional ou internacional). Portanto, possuir um perfil da marca própria no website é um ótimo modo de divulgação, pois o empresário terá acesso aos usuários de uma loja muito mais reconhecida. Exemplos de lojas deste ramo são a “Etsy<sup>4</sup>” e a “Elo7<sup>5</sup>”.

Outro artifício muito importante atualmente para a divulgação da marca é o uso das mídias sociais; este é o meio principal para atingir o mercado internacional. Isso possibilita a

---

<sup>4</sup> [www.etsy.com](http://www.etsy.com)

<sup>5</sup> [www.elo7.com.br](http://www.elo7.com.br)



melhor comunicação com seu público, que se sentirá mais perto e mais bem-recebido pela marca, criando uma intimidade com o cliente.

Blogs e websites de moda são ótimos alicerces para a divulgação da marca. Eles também possuem considerável número de seguidores, ávidos por informação e novidades na área de moda. Assim, se a marca for apresentada nestes websites, ela atingirá todo o público que os acessam, que tomarão conhecimento da marca e buscarão a aquisição dos produtos.

Um estudo chamado “Harnessing the Power of Blogs”, feito pela “JupiterResearch” (2008) indica que, do ano de 2004 a 2008, houve um aumento de 300% no número de pessoas que acessam blogs como meio de adquirir informação. Os consumidores dizem que buscam nos blogs opiniões mais especializadas sobre certos produtos; fazendo uso da experiência e do conhecimento do blogueiro ou do outro consumidor, o usuário tem maior base para tomar sua decisão de compra.

O consumidor da moda está sempre sujeito às mudanças desta. Ele pesquisa tendências e deseja sempre estar acompanhando o estilo em voga. Por isso, o “eWOM” - “electronic word of mouth”, o compartilhamento de informação, opinião e experiência entre consumidores – é importantíssimo no mundo da moda: uma marca cresce e sobrevive se continuar sendo motivo de troca de informações entre consumidores, blogueiros e fashionistas.

O brasileiro está consumindo com mais frequência, graças à ascensão da classe baixa para a classe média e ao maior acesso à internet. De acordo com o estudo realizado pelo website “Webshoppers”, foi constatado que o faturamento do comércio eletrônico foi de R\$ 18,6 bilhões no primeiro semestre de 2015, maior faturamento desde que o *e-commerce* foi introduzido no Brasil, há 20 anos, e este número só tende a crescer. O uso dos smartphones e tablets está consolidado como um forte canal de vendas. Esse fato fortalece a escolha do público-alvo da marca, um público mais jovem, que utiliza muito o smartphone. Um fato positivo relativo ao presente estudo também é apresentado pela pesquisa: a categoria de moda e acessórios é líder em volume transacional, liderando o ranking de uma listagem de 10 itens com 15%, conforme a figura 30 (EBIT, 2015).



Figura 30: Categorias mais vendidas pela internet. Fonte: EBIT (2015).

### 3.4 PÚBLICO-ALVO

O público que se interessa mais por tal estilo de acessórios são principalmente mulheres de até 50 de idade e de classe A e B – 67% dos usuários de e-commerce tem até 49 anos e 33% está acima de 50 anos, e de classe B e A (EBIT, 2015).

O público atual que se interessa por estes acessórios diferenciados (*statement jewelry*) consiste de mulheres que têm algum conhecimento e apreço pelo mundo da moda: uma mulher independente, de estilo moderno, que gosta de novidades e tem uma vida ativa.

#### 3.4.1 Pesquisa com usuários

Foi realizada uma pesquisa online estruturada com o intuito de descobrir mais dos interesses e dos costumes do público que se deseja atingir. Na descrição do questionário, era dito de antemão que o mesmo era direcionado a pessoas que utilizavam acessórios (colares, brincos, etc). Mais de 95% das respostas vieram de mulheres, e a maioria das pessoas que responderam o questionário (72%) tinham entre 21 e 35 anos, o que auxilia ainda mais a leitura do público-alvo. 10% tinha 20 anos ou menos e 18% tinha acima de 36 anos de idade.

Foi questionado sobre que aspectos são importantes em um acessório, o que motiva a pessoa a comprar um acessório, onde a pessoa normalmente adquire seus acessórios, onde ela se informa sobre tendências, que tipo de acessório usa mais e em que ocasiões e como

ocorre o ato da compra. O questionário completo pode ser verificado no Apêndice deste trabalho.

A primeira pergunta questionava o que era mais importante para a pessoa em um acessório. As três opções mais selecionadas foram, respectivamente: ser do seu estilo, ser atraente e ser confortável. Seguem os dados obtidos, listados:

- 58% das pessoas disse ter um estilo moderno e contemporâneo para acessórios.
- A metade (50%) usa peças de bijuteria - feita de latão, cobre, aço e outros metais não-nobres.
- 63% disseram que raramente planejam a compra, e adquirem peças quando as vêem na loja.
- A grande maioria, 79,7%, disse que utiliza acessórios diariamente, seja para trabalho, para universidade, para sair à noite ou em passeios.
- Quando questionados sobre a razão de usarem acessórios, dizem que os acessórios traduzem seu estilo, é uma forma de expressão.
- A internet se mostra uma grande fonte de informação de tendências de moda. Blogs de moda e sites como o “Pinterest<sup>6</sup>” e o “Instagram<sup>7</sup>” são os favoritos.
- A maioria prefere usar colares e gargantilhas (37%), seguido por anéis (27.9%), brincos (23%) e 11,9% dizem que não têm preferência.

### 3.5 ENTREVISTAS

Foram feitas entrevistas online com FabLabs e empresários de moda, para descobrir mais sobre o mundo de cada um.

#### 3.5.1 Entrevistas com FabLabs

Nas entrevistas feitas por e-mail com as FabLabs, buscou-se descobrir que tipo de maquinário possuíam, o público que frequenta o estabelecimento e outros fatores relevantes para a pesquisa.

---

<sup>6</sup> [www.pinterest.com](http://www.pinterest.com)

<sup>7</sup> [www.instagram.com](http://www.instagram.com)

### 3.5.1.1. MAKE Studio

Roy Duguid, da fablab de Aberdeen, na Escócia, conta que possuem várias máquinas em seu estabelecimento. Entre elas: duas impressoras 3D da marca *Ultimaker*, uma impressora 3D da marca *Project 3510HD*, uma impressora 3D da marca *Project 460plus*, uma *vynil cutter* (um computador controla o movimento de uma afiada lâmina, que corta formatos de lâminas de plástico adesivo), duas máquinas de corte a laser (uma de porte maior e uma de porte menor), uma máquina de bordar digital e um grande laboratório com computadores Mac com vários softwares, e estão sempre buscando aumentar seu inventário de equipamentos. Roy conta que as máquinas mais usadas são as de corte a laser, para o corte e gravação de madeira. As impressoras 3d são muito usadas para fabricar protótipos para as empresas de petróleo – Aberdeen é um pólo da indústria de petróleo no mundo -, e também por uso pessoal, para trabalhos de universidade, tanto para protótipos quanto para artigos de moda. No momento Roy conta que, por motivo de uma transição da sede da empresa para dentro da Universidade de Aberdeen, eles não estão com cursos sendo oferecidos. Porém, é de desejo dele abrir cursos de modelagem, de uso das impressoras 3d, de corte a laser e de Arduíno.

### 3.5.1.2. FABRIQUE

A equipe FabLab FABRIQUE, de Porto Alegre, relata sobre a empresa :

(...) teve início com a necessidade de se compartilhar um espaço grande e “sujo” para fazer protótipos e produtos fora do ambiente virtual, testar a "coisa física" colocando a mão na massa. [...] percebeu-se a necessidade de verificar a materialidade dos projetos utilizando trabalho in loco e o maquinário necessário. (LACERDA, André, 2015)

Eles justificam que:

A crescente onda de ambientes compartilhados estava mais ligado aos co-workings de escritórios. Apesar de algumas mudanças no macroambiente, esse ainda é o modus operandi da maior parte das iniciativas que vemos, talvez até por questões de proteção de propriedade intelectual, otimização de fluxos e linhas de produção de indústrias maiores, e passando por questões de legislação, tributação e contabilidade para um "chão de fábrica" compartilhado. (LACERDA, André, 2015)

Para os gestores do empreendimento, existe a necessidade de haver uma comunicação entre as partes criativas; esse compartilhamento constante e casual de informações e ex-

periências enriquece o trabalho de todos envolvidos. Desejando reinventar este ambiente, eles procuraram criar um ambiente em que pudessem investir em um espaço compartilhado por empresas pequenas, que, em conjunto, investiriam em um maquinário para fabricar produtos e crescer juntas. O Fabrique atualmente está rumando para tornar-se um “MakerSpace”<sup>8</sup>.

Em relação ao maquinário, a Fabrique relata que as máquinas de impressão 3D são mais comumente procuradas por estudantes de universidades, para fazer protótipos de projetos. Empresas também os procuram bastante, também para protótipos de produtos.

### 3.5.2 Entrevista com empresária de Moda

Com o intuito de descobrir mais sobre experiências de designers que trabalham como empresários de seu próprio negócio e especificamente com fabricação digital, foi feita uma entrevista por e-mail com a designer por trás da marca curitibana “Austral”, Raquel Bloomfield.

#### 3.5.2.1 Austral

A Austral é uma marca de acessórios em latão cortado a laser, e nasceu por causa do interesse da designer, que se formou em Moda, pelo mundo dos acessórios, quando foi estudar Joalheria em Buens Aires. Após voltar ao Brasil, procurou obter mais experiência profissional na área, trabalhando por um ano na “Parco Design”, marca que produz acessórios e vende para o Brasil inteiro. Sentiu-se confiante para inaugurar sua própria marca, que tem inspiração nos picos andinos. As peças da primeira coleção imitam o *outline* das principais montanhas dos Andes, e ela conta que escolheu o corte a laser para dar forma a sua coleção pois o processo permite uma fidelidade muito grande ao desenho desenvolvido, sem ter necessidade de dar acabamento à peça.

As vendas das peças ocorrem principalmente por *e-commerce* ou em lojas multimarcas, e ela conta que logo quer aumentar a abrangência de suas vendas para o exterior. A coleção mais recente conta com 18 peças (entre braceletes e colares), e a próxima terá em média 20 modelos. O público-alvo de sua empresa é em sua maioria feminino, na faixa dos 20 até os

---

<sup>8</sup> Um makerspace possui um conjunto de máquinas mais abrangente que de uma fablab.

60 anos, com formação em nível superior. Como esperado na área de acessórios contemporâneos, ela conta que muitas pessoas adquirem seus produtos por os considerarem modernos e diferentes, mas que também muitos se interessam pois reconhecem um valor sentimental com as peças por terem conhecido os lugares que são reproduzidos nas peças.

### 3.6 REQUISITOS DE PROJETO

Com estes dados em mãos – o questionário estruturado, entrevistas com FabLabs e designers, conversas casuais com usuárias em potencial e considerações pessoais da autora – podemos transformar as necessidades e desejos das pessoas em requisitos de projetos. As necessidades são a representação do consumidor no momento do projeto do produto. A conversão dos requisitos de usuários em requisitos de projeto influenciam diretamente nas primeiras decisões sobre as características físicas do produto.

- O produto deve ser de estilo moderno e contemporâneo, por ser a grande preferência do público-alvo e estar associado à novas tecnologias.
- Deve ser durável, pois o investimento deve ter uma longa vida.
- Deve ser, principalmente, atraente, pelo valor estético ser intrínseco aos acessórios. Como o público usa acessórios diariamente e tanto para atividades de lazer quanto de trabalho, os acessórios devem ser casuais ao mesmo tempo que elegantes, de modo que possam ser usados em ambas as situações. Os metais de bijuterias (aços, latão, cobre) são os mais utilizados; isso indica uma necessidade de custo-benefício.

De modo a classificar melhor os requisitos, foram utilizados atributos típicos de produtos industriais, apresentados na metodologia de Back (2008), representados no Quadro 1:

Quadro 1: Requisitos de Projeto. Fonte: a autora, 2016.

<b>Necessidade</b>	<b>Requisito</b>	<b>Atributo</b>
“Ser do meu estilo”	Moderno, contemporâneo	Esteticidade
Ser atraente	Investimento na estética formal	Esteticidade
Ser confortável	Investimento na ergonomia, não limitar movimentos, ser leve	Ergonomia
Uso diário, para trabalho, estudo, lazer e noite	Estética casual porém requintada, que possa ser usado em diversas ocasiões	Usabilidade
A maioria dos entrevistados utiliza mais peças de bijuteria (latão, cobre, aços e outros metais não-nobres)	Custo-benefício, preço acessível	Vendabilidade
Ter design inovador	Investir na Fabricação Digital e nas suas possibilidades para produzir peças inovadoras	Patenteabilidade
Ser durável e resistente	Utilizar material que resista ao ambiente externo e a tensões mecânicas	Robustez
Atender a demanda eficientemente	Ser de rápida manufatura	Tempo
Ser eco-friendly	Ter pouco ou nenhum descarte, usar material biodegradável	Impacto Ambiental
O público raramente planeja a compra, e adquire peças quando a vê na loja	Tornar fácil e atraente a visualização do produto tanto no PDV quanto no ambiente virtual	Vendabilidade
A internet é uma grande fonte de informação de tendências de moda	Usar estes tipos de websites (pinterest, instagram, blogs) como meio de divulgação do produto. Colocar links de venda no post de divulgação	Vendabilidade

#### 4 PROJETO CONCEITUAL

Tendo sido realizada em sua completude o planejamento de projeto, partiu-se para a fase do Projeto conceitual. Este foi realizado com a intenção de criar uma marca e uma coleção de acessórios que satisfaça os desejos do consumidor e que seja distinto dos já presentes no mercado.

A partir das informações coletadas no planejamento de projeto, foi decidido que o processo a ser utilizado para a criação da coleção de acessórios seria a Impressão 3D.

A tecnologia da impressão 3D existe há décadas - a primeira impressora 3D comercial foi criada por Charles Hull em 1984, que fundou a 3D Systems -, mas só atualmente estão mais acessíveis ao público: nos EUA, onde a maioria das empresas de impressão 3D estão baseadas, as patentes duram em média 20 anos, e estão expirando; assim, outras empresas podem fazer uso da tecnologia, produzindo máquinas mais acessíveis ao público. Quando, por exemplo, a patente para a tecnologia de *Fused Deposition Modeling* (FDM) expirou, em 2009, o preço das impressoras FDM caíram para 10% de seu valor original, e uma nova gama de opções de impressoras mais populares apareceram no mercado, como a *MakerBot* e a *Ultimaker*, tornando a impressão 3D mais acessível (BARNATT, 2016).

Com estas tecnologias mais acessíveis ao público em geral, a impressão 3D está em voga, e novidades em relação a esta tecnologia aparecem diariamente. Seu potencial deve ser explorado mais profundamente: as possibilidades que a impressão 3D oferecem a designers, engenheiros, arquitetos e à população em geral são inúmeras. Assim, a impressão 3D foi a tecnologia escolhida para protagonizar neste trabalho, que explorará como é possível utilizar a tecnologia em questão para criar uma linha de acessórios que pode ser projetada, fabricada e comercializada pelo próprio designer, sem o intermédio de processos industriais tradicionais.

Um dos diferenciais da proposta é que o usuário possa ter a opção de adquirir apenas o arquivo do produto e produzi-lo em uma impressora 3D doméstica, em uma FabLab de sua escolha, ou encomendar de um serviço terceirizado. De modo a facilitar a produção quando realizada pelo usuário, as peças são impressas prontas para uso, sem necessidade de montagem ou de adição de outras partes.



#### 4.1 DETERMINAÇÃO DO CONCEITO

Decidida a tecnologia de Fabricação digital a ser utilizada, partiu-se para a criação do conceito que regeria o processo criativo da coleção de acessórios e de sua marca. Para tal, foi desenvolvido um mapa conceitual (figura 31) com o intuito de auxiliar o desenvolvimento do projeto conceitual. Através desta ferramenta, é possível ver com mais clareza quais características melhor expressam a ideia que os produtos devem ao público.

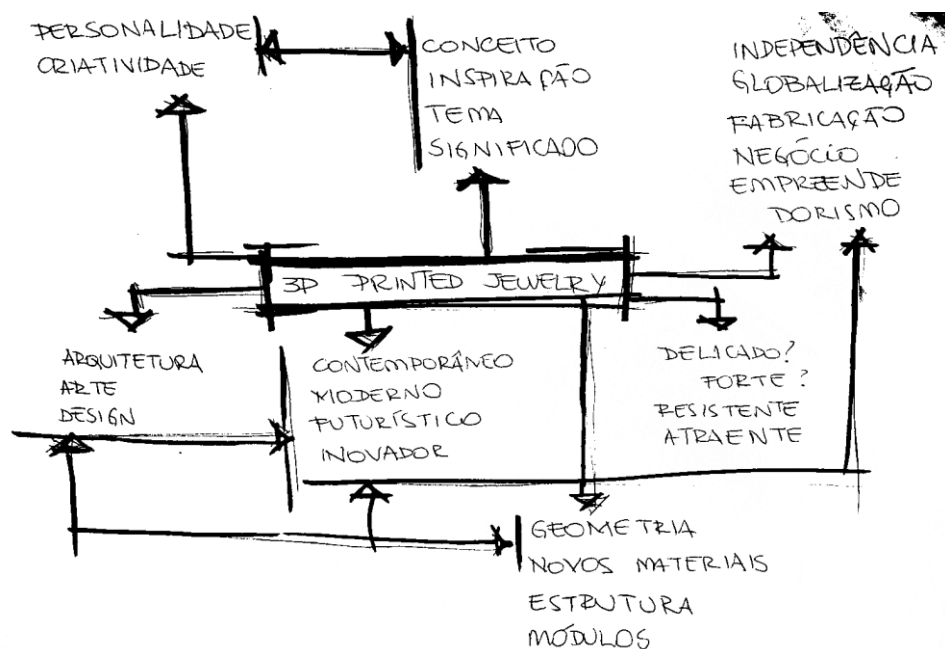


Figura 31: mapa conceitual. Fonte: a autora, 2016.

Três palavras foram escolhidas, a partir do mapa, para compor o conceito: *Neo-futurístico*, *geometria*, *personalidade*. A partir destas, foram realizados três painéis semânticos - ferramenta que reúne imagens que servirão de referência para basear a parte criativa do processo criativo – para cada conceito. O painel é um guia visual que traduz os sentimentos mais abstratos em imagens, ampliando o conhecimento do designer e tornando mais clara a mensagem que este quer passar com seu conceito (VIEIRA, 2015).

##### a) Painel semântico *neo-futurismo*

O estilo neo-futurista, a ser melhor explicado no item 4.1.1 a seguir, se aplica a este trabalho pois faz relação ao método de fabricação a ser utilizado: a impressão 3D. Esta tecnologia está em voga e tem o poder de produzir formas antes impossíveis ou quase impossíveis.

O fato de as peças serem manufaturadas pela impressão 3D fica muito claro no próprio visual da peça: é a tecnologia como estilo. A impressão 3D é, em si, o futuro: devido à sua popularização, é previsto que cada vez mais pessoas possuam sua própria máquina, e que possuir uma máquina de impressão 3D no âmbito domiciliar se torne tão comum quanto ter uma impressora normal. As referências recolhidas estão expostas na figura 32.

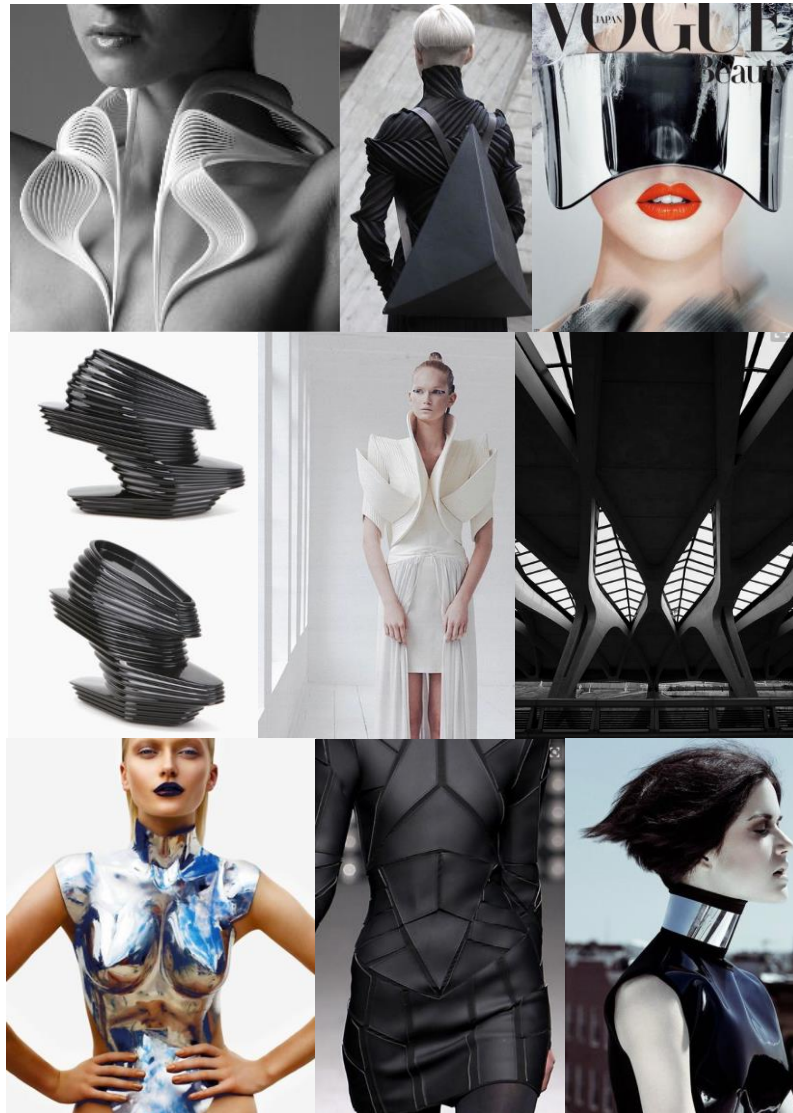


Figura 32: Painel semântico neo-futurismo. Fonte: a autora, 2016.

b) Painel semântico *geometria*

Um dos grandes benefícios da impressão 3D é a sua capacidade de reproduzir quase qualquer forma. Neste trabalho, serão exploradas formas geométricas angulosas, inspiradas principalmente na arquitetura. As referências recolhidas estão expostas na figura 33.





Figura 34: painel semântico personalidade. Fonte: a autora, 2016.

#### 4.1.1 Estilo Neo-futurista

Após a determinação do conceito, foi necessário explorar mais profundamente o estilo futurista na atualidade e sua história.

O Neo-futurismo teve seu início no final do século XX e começo do século XXI, como um movimento nas artes, no design e na arquitetura. O estilo é um distanciamento da atitude

pós-modernista e representa uma crença idealizada em um futuro melhor, harmonizado com a tecnologia (FOSTER, 1987).

Pode-se dizer que este movimento *avant-garde* é o reflexo de um replanejamento futurístico da estética e funcionalidade de cidades que crescem rapidamente, fruto do processo de industrialização que foi globalizado após o fim da Segunda Guerra Mundial. Isto deu força a novos pensamentos na arte, na arquitetura e no estilo de vida das pessoas, levando ao pós-modernismo, neomodernismo e finalmente ao neo-futurismo. Urbanistas, arquitetos, designers e artistas neo-futuristas acreditam que o estilo simboliza cidades movidas à sustentabilidade ecológica, a valores éticos que usam novos materiais e novas tecnologias para prover uma melhor qualidade de vida para suas populações (SCHEUNEMANN, 2005).

Di Bari (2007, p. 1) definiu sua visão neo-futurística como um “cruzamento entre arte, tecnologia de ponta e valores éticos combinados para criar uma homogênea alta qualidade de vida”. Jean-Louis Cohen definiu neo-futurismo como “um corolário da tecnologia, sendo as estruturas construídas hoje subprodutos de novos materiais para criar antes impossíveis formas”. Já Etan J. Ilfeld diz que na contemporânea estética neo-futurística “a máquina se torna um elemento integral do próprio processo criativo, e cria uma emergência de gêneros artísticos que teriam sido impossíveis antes da tecnologia virtual” (THORNE, 2012).

Na arquitetura neo-futurista os aspectos técnicos das construções são muito acentuados, e usados como fator estético. Estruturas de metal se tornam robustas e aparentes, o concreto é usado sem pintura, e paredes de vidro são populares.

O estilo neo-futurista, por ter suas características baseadas nas suposições do que será tendência no futuro, pode ser relacionado à impressão 3D pois esta é uma tecnologia que, por estar em constante evolução, é uma tecnologia do futuro.

## 4.2 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

Seguindo o conceito estabelecido - neo-futurístico, geometria, personalidade - foram criadas propostas de acessórios. Estas foram desenvolvidas primeiramente por meio de esboços feitos à mão livre, prezando pelo desenvolvimento do aspecto formal previamente aos aspectos técnicos - ainda que levando em consideração as limitações e possibilidades da im-

pressão 3D. Os sketches estão apresentados no Apêndice deste trabalho e foram desenvolvidos de forma básica, visto que seriam apenas referências para a modelagem digital. Após os primeiros estudos com os sketches, as alternativas foram desenvolvidas mais profundamente com ajuda de Softwares de modelagem 3D. Os sketches serviram para dar início a ideias; as alternativas foram modeladas nos softwares.

No início do projeto, vários softwares de modelagem 3D e aplicativos foram explorados. Entre eles: *Rhinoceros 3D*, *Solidworks*, *Fusion 360*, *Grasshopper*, *Meshlab*, *123D Make*. O Software que se mostrou mais interessante para o projeto foi o *Rhinoceros 3D*, que oferece bastante liberdade e facilidade de criação para o designer, que produz sólidos a partir de curvas e superfícies, através de um modo de visualização de vistas. *Meshlab* se mostrou um software muito útil - aplicativo grátis disponível para download na internet - para, principalmente, diminuir o tamanho de arquivos. A seguir, estão apresentadas cada alternativa criada e seu desenvolvimento.

a) Alternativa I

Nesta alternativa, procurou-se demonstrar um produto que só pode ser produzido pela impressão 3D. No bracelete (figura 35b), módulos se entrelaçam formando uma malha. Este tipo de entrelaçamento não poderia ser realizado por meios tradicionais de fabricação, como a injeção – para fazer algo similar a partir deste método tradicional, seria necessário algum tipo de montagem posterior à fabricação dos módulos. No caso desta peça, o produto já sai pronto para uso da impressão. O mesmo acontece no caso do colar (figura 35a), em que os módulos se conectam por meio de pinos: cada módulo octogonal possui um pino e uma câmara para o pino anterior. Esse sistema possibilita um amplo movimento da peça em sua totalidade. O anel (figura 35c) segue o estilo do colar e do bracelete.

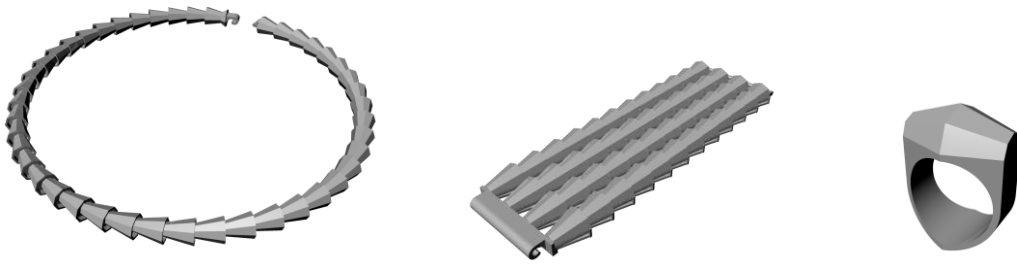


Figura 35: a) colar b) bracelete c) anel. Fonte: autora.

b) Alternativa II

O colar (figura 36a) é projetado para encaixar no busto do usuário. Não necessita de encaixes. Seu design é geométrico e constituído de formas rombóides. Módulos de forma idêntica diminuem de tamanho à medida que se aproximam do final do colar. O bracelete (figura 35b) é constituído dos mesmos módulos. Uma abertura possibilita que o bracelete se adapte a pulsos de tamanhos diferentes. O anel (figura 36c) imita o estilo do colar e do bracelete, mas não replica os módulos.

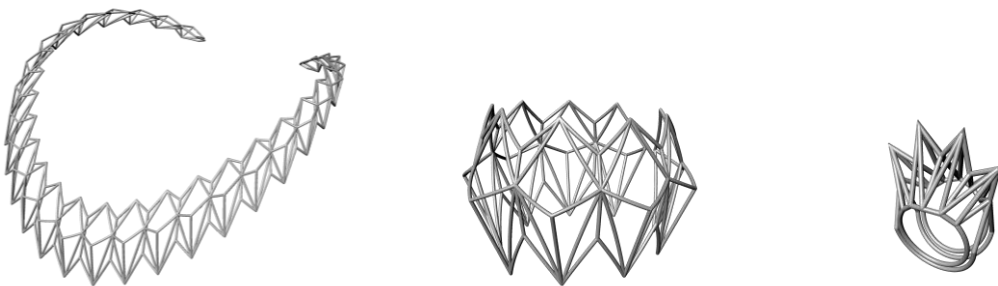


Figura 36: a) colar estilo gargantilha b) colar maior c) vista posterior. Fonte: a autora, 2016.

c) Alternativa III

Estas peças têm como inspiração estruturas arquitetônicas como treliças – uma associação de barras unidas umas as outras em pontos chamados de nós, que formam figuras geométricas estáveis (BRITO, 2014).

O design do colar (figura 37a), puramente geométrico, se encaixa no busto do usuário com facilidade. Envolve o pescoço do usuário com delicadeza, ainda que seja composto de formas duras. O bracelete (figura 37b) imita em desenho o colar. O anel (figura 37c) imita em



estilo o colar e os braceletes, mas seu design é mais simplificado. Assim, se usado em conjunto com as outras peças, o visual completo não fica pesado.

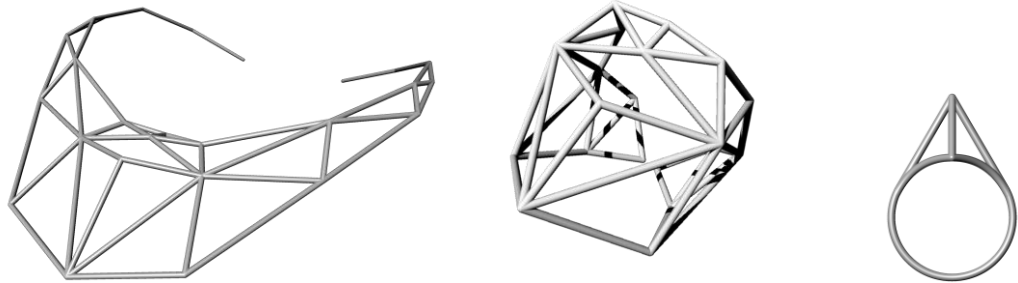


Figura 37: a) colar b) bracelete c) anel. Fonte: A autora, 2016

d) Alternativa IV

Seu design é geométrico e seus módulos tem a forma rombóide como principal. A peça é constituída de dois módulos intercalados, que se entrelaçam (figura 38). A peça é retirada pronta da impressão; possui um sistema de fechamento feito do mesmo material que os módulos.

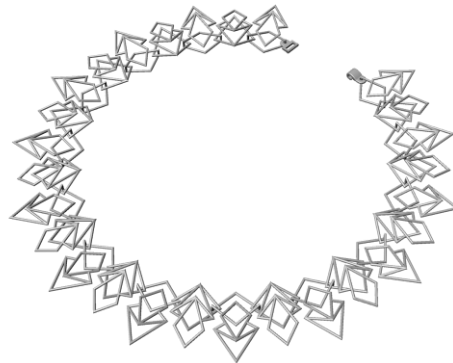


Figura 38: o colar. Fonte: a autora, 2016.

e) Alternativa V

Esta peça (figura 39) se encaixa perfeitamente no colo do usuário. Possui linhas orgânicas, mas a simetria do colar confere sua contemporaneidade. Seu design é inspirado nas estruturas de *domo domical vault* (estruturas com superfícies côncavas que se encontram em um ponto central, comuns em construções renascentistas).





Figura 39: colar estilo gargantilha. Fonte: a autora, 2016.

f) Alternativa VI

Esta peça (figura 40) é inspirada na estrutura de domo *suspen-dome system*. A estrutura é constituída de partes triangulares interligadas. A peça em questão possui módulos constituídos por duas partes triangulares e um oblongo, este usado para conectar o módulo a outros dois módulos, formando, assim, uma rede. O sistema possibilita o movimento geral da peça.

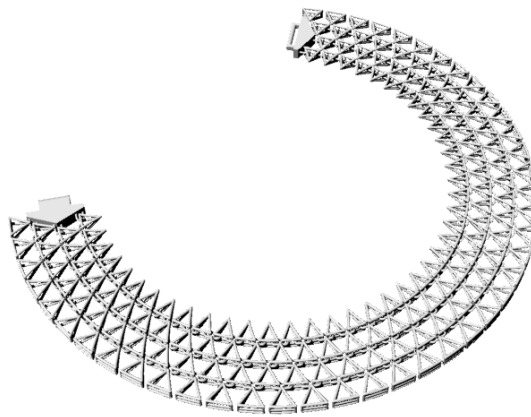


Figura 40: o colar. Fonte: a autora, 2016.

g) Alternativa VII

O colar (figura 41a) se encaixa perfeitamente no colo do usuário. Ambos o colar e o bracelete (figura 41b) possuem uma abertura que permite sua colocação no pescoço e no

braço. A resiliência do material permite que as peças se abram levemente, para permitir sua colocação e retorno à forma original.

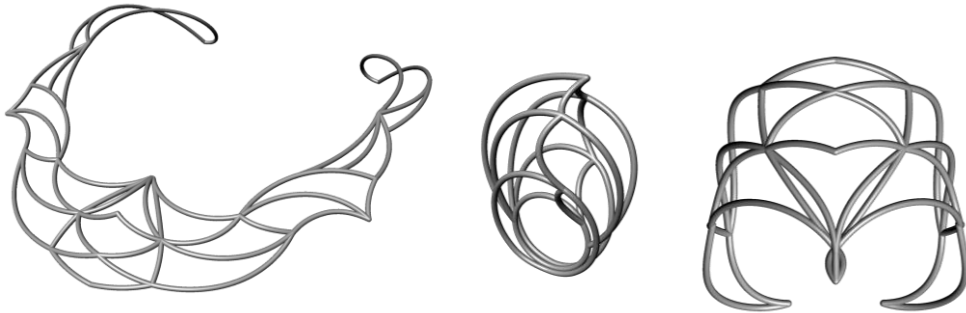


Figura 41: : a) colar b) bracelete c) anel. Fonte: a autora, 2016.

h) Alternativa VIII

Esta peça tem seu design inspirado na estrutura de domo da cobertura de vidro do Museu Britânico, em Londres, projetado por Norman Foster. A cobertura é um exemplo de construção neo-futurista. O colar, de superfície arredondada (figura 41), se encaixa no colo do usuário.

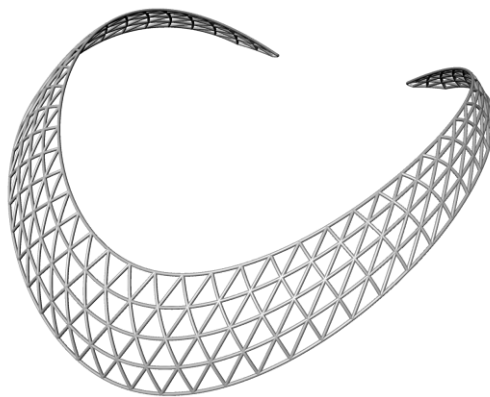


Figura 42: colar estilo gargantilha. Fonte: a autora, 2016.

i) Alternativa IX

Esta peça (figura 43) é composta de módulos entrelaçados. Os módulos gradualmente diminuem de tamanho à medida que atingem as extremidades. O colar tem movimento, e sua forma geométrica principal é o rombóide.

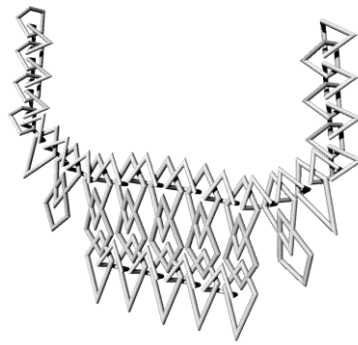


Figura 43: colar. Fonte: a autora, 2016.

j) Alternativas de fechamento

Foram desenvolvidas algumas opções de fechamento das peças, para posterior análise através de testes físicos. Na figura 44a, foi estudado um sistema de fechamento similar ao de chaveiro, em que o material, flexível e resistente, é resiliente o suficiente para flexionar-se e dar abertura para a entrada da parte oposta, que se acomoda no interior da argola; esta volta a sua forma original quando a tensão é aliviada. Na figura 44b, o sistema de fechamento exibido é de estilo macho-e-fêmea. A figura 45 exibe o estilo de fechamento de gancho aplicado a diferentes alternativas.

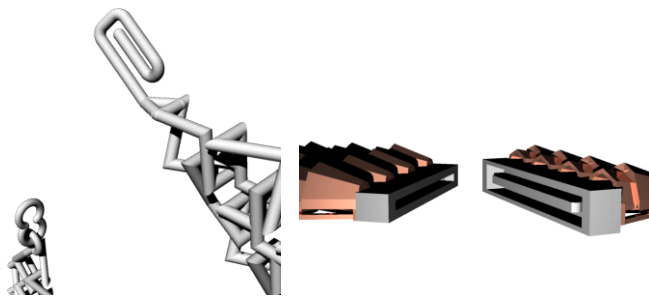


Figura 44: a) chaveiro b) macho e fêmea. Fonte: a autora, 2016.

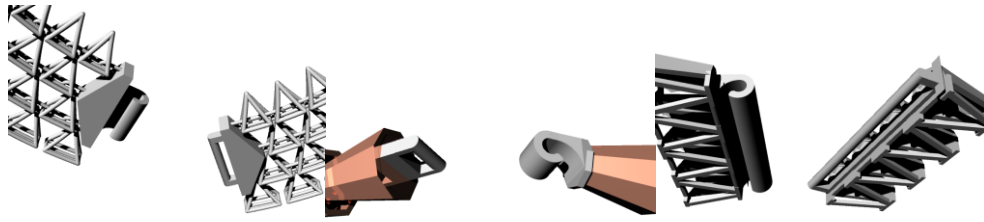


Figura 45: fechamento estilo gancho aplicado a diferentes alternativas. Fonte: a autora, 2016.

#### 4.2.1 Testes

Foram realizados testes de ergonomia e de impressão para cada alternativa, de modo a explicitar as mudanças que seriam necessárias e os pontos fortes de cada peça.

##### a) Teste de ergonomia

O busto da autora, 2016 foi copiado por meio de um scanner 3D, do estilo *Eva* da marca *Artec*, no Laboratório de Design e Seleção de Materiais (LdSM) da UFRGS. Com o busto representado virtualmente, foi possível efetuar a simulação da aplicação dos colares no busto, de modo modelar as peças da forma mais ergonômica possível (Figura 46).

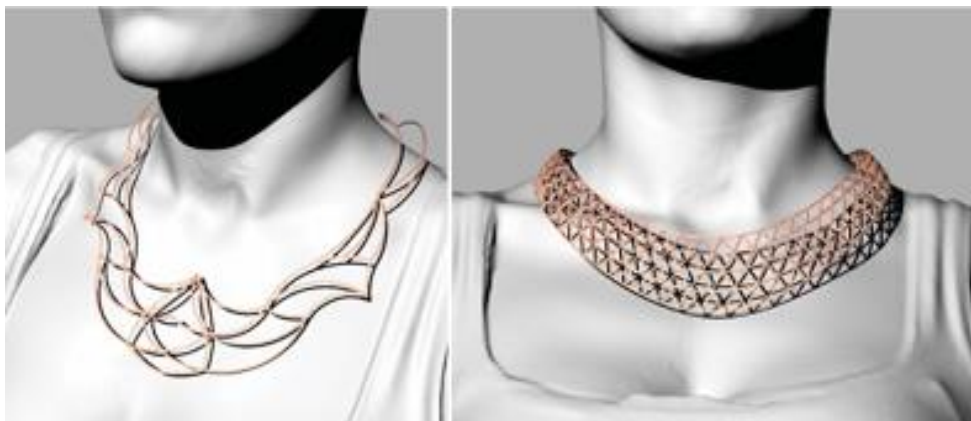


Figura 46: testes ergonomia. Fonte: a autora, 2016.

##### b) Testes físicos

Este trabalho foi feito com o apoio da fablab *MakLab* (figura 47), em Glasgow, na Escócia, durante um período de incubação para o estudo da autora. A designer realizou uma

inscrição como estudante, no valor de 45 libras, que a possibilitava utilizar o espaço e os equipamentos da fablab.

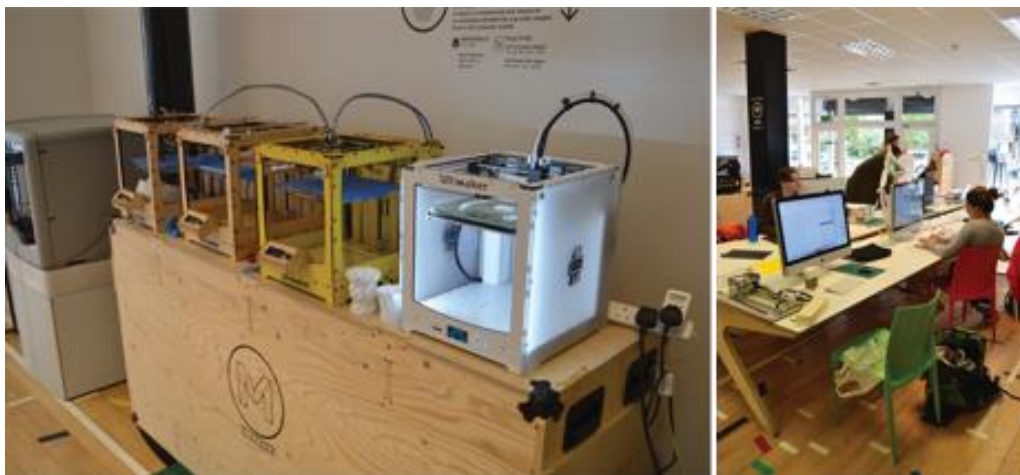


Figura 47: fotos Fablab. Fonte: a autora, 2016.

A fablab possui uma série de computadores, entre desktop Apple Macs e Windows laptops, que oferecem diversos softwares de modelagem e animação. Além dos computadores, a fablab possui impressoras 3D (no momento apenas impressoras de PLA *Polylactic Acid*, a *Makerbot*), duas máquinas de corte a laser, uma máquina CNC, máquinas de costura, máquina de corte de vinil, bancadas com ferramentas para trabalho com madeira, entre outros.

Todos os projetos foram modelados pelo software *Rhinoceros* de modelagem tridimensional, nos computadores da Fablab. Alguns testes físicos foram realizados com as impressoras 3D *Makerbot*, que imprimem com um plástico com açúcar, de modo que este seja menos agressivo ao meio ambiente e se deteriore mais rapidamente. Porém, o acabamento que este tipo de impressão proporciona não é fino o suficiente para dar o aspecto final desejado aos acessórios. É possível fazer uso destas máquinas domésticas - no caso da impressão dos acessórios - para imprimir peças mais robustas e fortes, sem muitos detalhes. Assim, é possível dar um acabamento manual para a peça e obter um acessório com um atraente aspecto físico, necessário no caso de adornos pessoais. Porém, como no caso da figura 48, existiam muitos detalhes pequenos, que não receberiam muito bem a ação de agentes de polimento, como lixas.



Figura 48: teste Fablab. Fonte: a autora, 2016.

Existem empresas que fazem serviços terceirizados de impressão 3D. As empresas menores geralmente são mais caras, pois trabalham diretamente com outros negócios - escritórios de arquitetura, design ou engenharia - oferecendo consultoria e produção. Outras empresas, como a *Shapeways*<sup>9</sup>, a *i.materialise*<sup>10</sup> e a *thingiverse*<sup>11</sup> oferecem serviços de impressão 3D para qualquer pessoa que queira transformar seu projeto em um objeto físico. O maker faz o upload de seu arquivo para o website da empresa, escolhe o material desejado para a impressão e encomenda a peça, que é fabricada em uma das bases da empresa e enviada para qualquer lugar do mundo. Esta se mostra como uma solução para makers por oferecer uma grande gama de materiais (PLA, nylon flexível, metais preciosos, cerâmica, plástico com metal, entre outros) de diferentes cores e acabamentos (polido, metalizado, etc), por preços acessíveis - diferentemente de serviços terceirizados, que cobram preços altos por suas impressões - e de maneira rápida e prática. Ao fazer o upload de seu projeto, o website exibe o modelo em 3D, suas medidas e também exibe se existe algum possível problema com o modelo que previne sua fabricação. Para cada material, oferece um orçamento. Este tipo de serviço se mostrou uma alternativa para experimentar com a nova tecnologia sem muitos riscos financeiros.

É possível, também, comercializar designs próprios e adquirir outros através destas plataformas. Este aspecto é interessante para este trabalho, que foca também no empreendimento. A comunidade de makers, tanto os que vendem quanto os que compram, podem conversar um com os outros, dar opiniões, críticas e *ratings* a produtos. Essa troca de experiências contribui para um enriquecimento da plataforma e maior comprometimento com os clientes.

---

<sup>9</sup> [www.shapeways.com](http://www.shapeways.com)

<sup>10</sup> [www.i.materialise.com](http://www.i.materialise.com)

<sup>11</sup> [www.thingiverse.com](http://www.thingiverse.com)

Procurando explorar estes serviços e analisar diferentes materiais, foram feitos testes físicos através da plataforma *Shapeways* (figura 49). A primeira leva de encomendas teve como objetivo estudar os materiais oferecidos: quais os melhores acabamentos, os materiais mais resistentes e os mais flexíveis, quais as espessuras mínimas e máximas com que deveriam ser trabalhadas, o maior custo-benefício, novidades, entre outros.

The screenshot shows the Shapeways website interface for a product named 'Colar6'. The top navigation bar includes 'shapeways\*', 'SHOP', 'MAKE', and 'COMMUNITY'. A search bar and 'UPLOAD' button are also visible. The product page features a 3D wireframe model of a necklace. Below the model, there are fields for 'File' (colar6.stl), 'Name' (Colar6), 'Size' (Cm: 16.99 x / 9.272 y / 18.5 z; In: 6.689 x / 3.65 y / 7.283 z), 'Part Count' (1), 'Material Volume' (4.5703cm³), 'Machine Space' (27.9907cm³), and 'Surface Area' (89.6375cm²). There are 'DOWNLOAD' and 'UPDATE' buttons, with a note: 'Updating to a new version will reset the 3D print success rate. Why?'. Below this, there are tabs for 'Materials', 'Details', and 'History'. The 'Materials' tab is active, showing a list of material categories: 'Show All Materials', 'Strong & Flexible Plastic', 'Metallic Plastic', 'Frosted Detail Plastic', 'Acrylic Plastic (Detail Plastic)', 'Stainless Steel', 'Precious Metal', 'Sandstone', 'Wax', 'Porcelain', 'Aluminum', 'High Definition Acrylate', and 'PLA'. The 'Strong & Flexible Plastic' category is selected, and a table of material options is displayed.

Material Finish	Auto Checks	Manual Checks	Success Rate	Price	Qty.	
White <a href="#">View 3D tools</a>	✓ Passed	—	—	\$10.39	1	<a href="#">ADD TO CART</a>
Black <a href="#">View 3D tools</a>	✓ Passed	—	—	\$11.59	1	<a href="#">ADD TO CART</a>
White Polished <a href="#">View 3D tools</a>	✗ View Issues	—	—	—	-	<a href="#">ADD TO CART</a>
Purple Polished <a href="#">View 3D tools</a>	✗ View Issues	—	—	—	-	<a href="#">ADD TO CART</a>
Red Polished <a href="#">View 3D tools</a>	✗ View Issues	—	—	—	-	<a href="#">ADD TO CART</a>
Pink Polished <a href="#">View 3D tools</a>	✗ View Issues	—	—	—	-	<a href="#">ADD TO CART</a>
Blue Polished <a href="#">View 3D tools</a>	✗ View Issues	—	—	—	-	<a href="#">ADD TO CART</a>
Elasto Plastic <a href="#">View 3D tools</a>	✓ Passed	—	—	\$12.84	1	<a href="#">ADD TO CART</a>

Figura 49: modelo no website Shapeways. Fonte: a autora, 2016.

Na figura 50, a espessura das estruturas é de 3mm. Essa espessura se mostrou resistente, mas deu um aspecto visual pesado ao colar. O material utilizado foi o nylon flexível, que se mostrou excelente: além de ser oferecido em várias cores, é muito resistente e muito leve. Sua cor não desbota ao ser deixada a luz do sol nem ao contato com água. Além disso, é a opção mais acessível do website. Este material é muito versátil, podendo ser usado para inúmeras aplicações, desde acessórios a brinquedos. Quando em uma espessura pequena,

pode ser flexível o bastante para compor dobradiças e molas. Quando mais espesso, é forte o bastante para componentes estruturais. As peças feitas com este material são polidas e tingidas manualmente.



Figura 50: teste nylon colorido. Fonte: a autora, 2016.

As seguintes peças foram impressas também em nylon, mas na cor preta e na espessura de 1,2mm. Mesmo muito leve e com aspecto delicado, as peças são fortes e flexíveis. Na figura 51b pode-se ver o fechamento em espécie de argola de chaveiro, possível por causa da alta resiliência do material: a argola se abre levemente para dar abertura ao módulo oposto e volta a sua posição original, retendo o módulo dentro da mesma. Na figura 51c, pode-se ver a outra opção de fechamento estudada, em forma de gancho.



Figura 51: a) peça vista superior b) detalhe fechamento argola c) detalhe fechamento gancho. Fonte: a autora, 2016.

As peças das figuras 52a e 52b têm estrutura de espessura 1.2mm. O colar (figura 52b) flexiona-se levemente para encaixar no pescoço do usuário, e imediatamente volta à sua forma original.



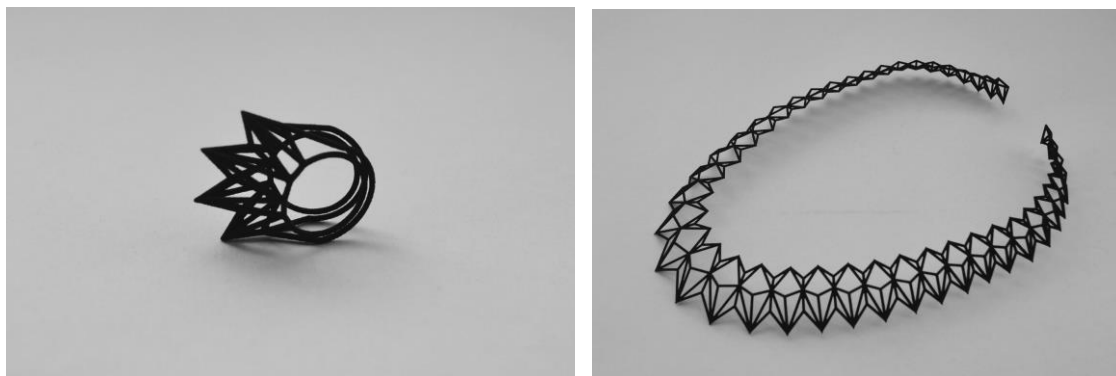


Figura 52: a) anel b) colar. Fonte: a autora, 2016.

As peças seguintes também foram impressas em nylon preto. A estrutura do colar (figura 53a) tem espessura de 2mm. O aspecto visual e a resistência da peça estão em equilíbrio. O colar é flexível o suficiente para abrir-se levemente de modo a encaixar no pescoço do usuário mas resiliente, voltando a sua forma original e acomodando-se no colo do mesmo. Do mesmo modo, o bracelete (figura 53b) se abre para encaixar-se no braço do usuário, mas sua resiliência cria uma tensão que faz com que a pulseira tenda a manter sua forma original, não permitindo que ela mude de lugar ou caia do braço do usuário.

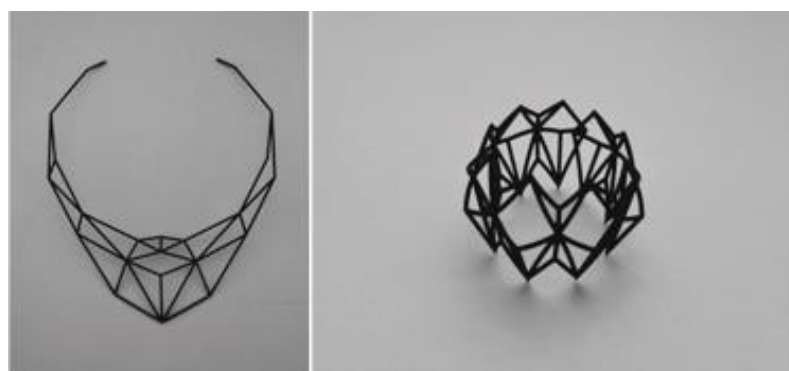


Figura 53: a) colar b) bracelete. Fonte: a autora, 2016.

Os seguintes produtos foram impressos com nylon na cor preta. O objetivo principal ao testar a impressão destas peças era avaliar se seus encaixes funcionariam, se seria possível retirar o material de suporte sem danificar a estrutura principal das peças. O resultado foi muito satisfatório: as estruturas de espessura fina, que constituem a parte interna e mecânica das peças, se mostraram muito resistentes e independentes. Seu dobramento se mostrou muito satisfatório, a peça enrola-se em torno de si mesma (tanto o colar da figura 54d quanto o bracelete da figura 54c) sem danificar as partes internas (o atrito entre os módulos é des-

prezível). Neste teste, foi analisado o fechamento estilo macho-e-fêmea, que não se mostrou satisfatório pois o material não é macio o suficiente para possibilitar um encaixe suave. Assim, foi decidido que a melhor opção de fechamento para estas peças é o sistema de gancho (testado na figura 56).



Figura 54: a) bracelete b) bracelete c) bracelete enrolado d) colar. Fonte: a autora, 2016.

Foi explorado também o material plástico metálico (*alumideR*), que é constituído por nylon misturado com pó de alumínio. Este pó concede ao material brilho e cor distintos do nylon, mas torna o material mais rígido e mais frágil que o nylon sem o alumínio, que é forte e flexível. Exemplos de algumas peças impressas neste material estão na montagem a seguir (figura 55).

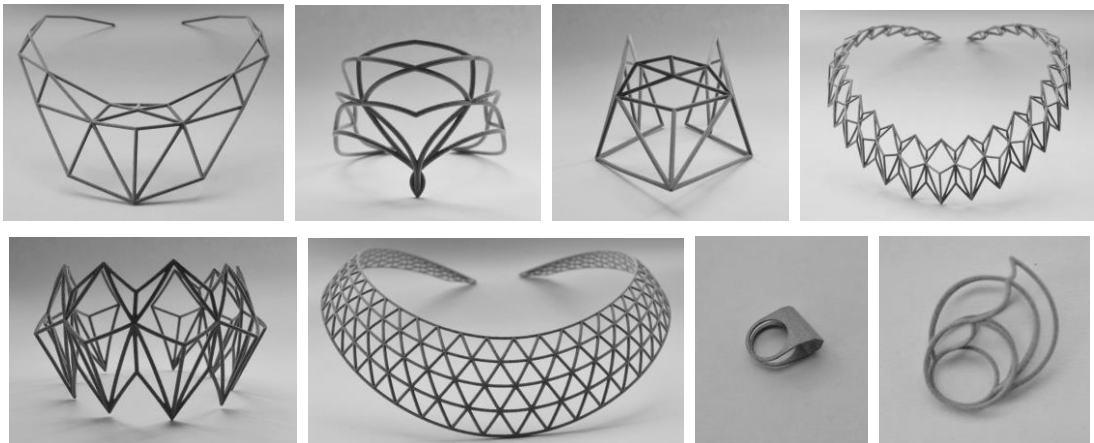


Figura 55: montagem peças impressas com AlumideR. Fonte: a autora, 2016.

A alternativa VI (figura 56) foi impressa com nylon na cor branca. Seu sistema de fechamento em gancho funcionou como esperado: fácil engate e resistência, e não abre enquanto a peça está sendo usada. Os módulos independentes promovem o movimento geral do colar.

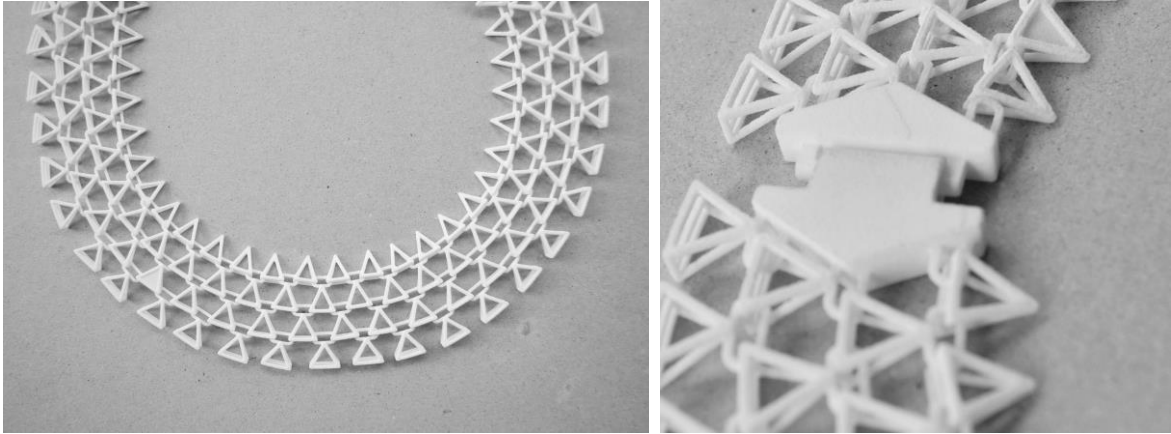


Figura 56 a) colar b) detalhe fechamento gancho. Fonte: a autora, 2016.

O anel da figura 57 foi feito com um acabamento de bronze mate (opaco). Este acabamento é perfeito se a intenção é produzir peças com aspecto de joalheria tradicional. O material usado na impressão é composto de 60% aço e 40% bronze. O resultado final é uma peça com o aspecto marrom do bronze e com as propriedades físicas destes metais.



Figura 57: anel bronze e aço. Fonte: a autora, 2016.

Na fabricação destas peças, as impressoras depositam pequenas gotas de cola sobre as camadas de pó de aço inoxidável, uma camada de cada vez, até que a peça esteja completa. Após esta fase inicial, a peça é retirada da impressora, ainda muito frágil, e passa por um processo de infusão que substitui a cola por bronze, criando um produto inteiramente de metal.

O mesmo modelo de anel foi testado com o acabamento em ouro mate (figura 58). A peça, que também é composta de 60% aço e 40% bronze, é submetida a um processo de galvanoplastia, que deposita uma camada de 0,1 micrón de ouro na sua superfície.



Figura 58: anel metal e ouro. Fonte: a autora, 2016.

Já a peça da figura 59 foi feita com plástico acrílico branco. As opções de cores são branco, preto e transparente. Este tipo de material é indicado para designs pequenos que possuem muitos detalhes superficiais, mas não muitas estruturas pequenas que requerem retirada de material pós-processamento: o acrílico é muito rígido e frágil, podendo quebrar facilmente no momento da retirada de material estrutural.



Figura 59: anel acrílico. Fonte: a autora, 2016.

De modo a avaliar se as peças podem ser fabricadas em máquinas domésticas, caso o download dos arquivos seja disponibilizado para compra, foi solicitado a um estudante de Design que possui uma impressora 3D que imprimisse uma das alternativas. A máquina utilizada foi uma *Duplicator 4X*, da empresa *Wanhao USA*. A máquina imprime PLA, PVA ou ABS. A peça impressa (figura 60) obteve bom resultado, se mostrando resistente, mas necessitou lixamento posterior.

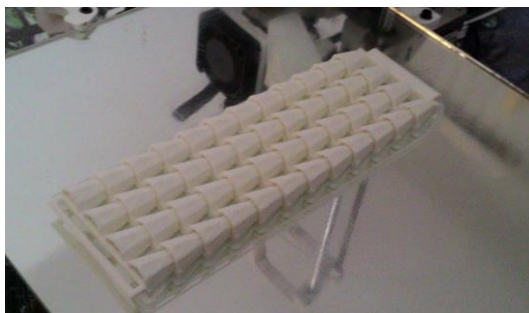


Figura 60: peça impressa em impressora doméstica. Fonte: a autora, 2016.

Tendo experimentado com todos os materiais mencionados anteriormente, foi necessário escolher um material principal para a coleção. Para tal, foi feito um quadro que explicita os pontos fortes e fracos de cada material em termos de resistência, detalhe, flexibilidade e preço - requisitos de projeto estabelecidos no projeto informacional (Quadro 2). Dentre os requisitos estabelecidos em relação ao material a ser utilizado, estão: ser leve, custo benefício, resistência ao ambiente externo e a tensões mecânicas, ser de rápida manufatura, ser eco-friendly.

Quadro 2: comparação materiais. Fonte: a autora, 2016.

Material	Impressora	Resistência	Detalhe	Flexibilidade	Preço	Peso	Eco-friendly	
Nylon (preto, branco, colorido)	Laser Sintering	+++	++	+++	+	+	+	
Alumide-R	Laser Sintering	+	++	+	++	+	+	
Aço + Bronze	Deposição	+++	+	+	++	++	+	
Aço + Bronze + acabamento em metal precioso	Deposição	+++	+	+	+++	++	+	
Acrílico Branco	Multi-Jet printing	++	+++	++	++	+	+	
PLA + açúcar	FDM	+	+	++	+	+	+++	
PLA	FDM	++	+	++	+	+	+	
Legenda: + pouco ++ médio +++ alto								

Analisando a tabela, é possível concluir que o Nylon é o material que satisfaz o maior número de requisitos. É forte, flexível, leve e de preço acessível. Não se degenera como o PLA com base de açúcar, e o fator *eco-friendly* pode dar-se na maneira da produção: fabricação por demanda, pouco ou nenhum descarte de material, ausência de transporte no caso de peças fabricadas em fablabs ou no ambiente doméstico. O Nylon também pode ser produzido em diversas cores, o que também se apresenta como um benefício.

#### 4.2.2 Escolha das alternativas

Sob a ótica dos processos tradicionais de fabricação, seria necessário restringir a produção a um número pequeno de alternativas: uma coleção pequena para um menor número de moldes de injeção, por exemplo. Porém, a impressão 3D possibilita uma produção sem moldes e em função da demanda; assim, é possível oferecer ao público uma coleção com mais opções. Foram escolhidas para compor a coleção 6 alternativas das 9 apresentadas.

Após os testes físicos, foi possível analisar, em termos conceituais, quais alternativas se encaixariam melhor no conceito da marca: futurístico, geometria, personalidade. Como o produto final deste trabalho é um conjunto de peças que constituirão uma coleção de uma marca de acessórios, serão escolhidas mais de uma alternativa. É necessário que as alternativas escolhidas tenham um estilo em comum, direcionado pelo conceito da marca.

Para tal triagem de alternativas, foi utilizado o método de galeria (ULRICH, 2000), em que os conceitos desenvolvidos são exibidos simultaneamente para uma discussão em um grupo. O autor sugere o uso de *sketches*, mas no caso deste trabalho os *renders* das peças modeladas foram impressos e dispostos em uma mesa. Alguns modelos físicos também foram dispostos na mesa. O grupo de discussão foi composto de duas arquitetas, dois engenheiros e duas designers, além da autora. Inicialmente a autora explicou a inspiração de cada peça e suas características. Na sequência, o grupo explicitou suas opiniões, elogios e críticas. O Quadro 3 lista as alternativas escolhidas para compor a coleção, e resume comentários de cada uma delas sobre as respectivas relações com o conceito estabelecido. As peças finais estão apresentadas na seção 4.4.

Quadro 3: Seleção de alternativas. Fonte: a autora, 2016.

Alternativas escolhidas	Justificativa (comentários do grupo).
I	Ótimo movimento. Estilo adequado ao conceito, a forma piramidal com base hexagonal e sua repetição confere à peça principal sua geometria. Seu volume confere à peça sua personalidade, por ser um exemplar de <i>statement jewelry</i> . O fato de o colar e o bracelete serem peças cuja fabricação é apenas possível pela impressão 3D pode ser muito atraente para o público.
II	Colar e bracelete se encaixam muito bem no colo do usuário: fácil colocação. Peça muito geométrica, futurística e com personalidade.
III	Colar e bracelete se encaixam muito bem no colo do usuário: fácil colocação. Peça muito geométrica, futurística e com personalidade.
IV	Opção que explora as possibilidades da impressão 3D. Os módulos se entrelaçam bem, formando uma peça delicada. Sua geometria, dimensão e simetria conferem à peça seu estilo futurístico.
VI	O colar explora as possibilidades da impressão 3D: só poderia ser fabricado com esta tecnologia, seus módulos são impressos já entrelaçados, dispensando montagem. Sua forma composta por triângulos e oblongos confere ao produto sua geometria.
VIII	Esta alternativa utiliza a resiliência do material ao seu favor: abre-se levemente para encaixar-se no pescoço do usuário. Sua geometria de triângulos e sua simetria conferem à peça seu estilo futurístico.

As alternativas V e VII não foram escolhidas pois não satisfizeram os conceitos de geometria. Seus designs orgânicos transmitem um sentimento romântico, e não forte e expressivo como a coleção exige. A alternativa IX também não foi inserida na coleção pois julgou-se que seu visual não era atraente o suficiente; seu movimento não era gracioso e seus módulos excessivamente grandes.

### 4.3 MARCA

Este trabalho se constrói sobre dois pilares: o da oportunidade de negócio e o do desenvolvimento de um produto inovador, ambos alicerçados na revolução da tecnologia de impressão 3D.

Todo empreendimento de sucesso deve possuir uma marca forte, que transmita ao público os benefícios que seu produto oferece e o que ele simboliza. De acordo com Perez (2004, p.10), marca é “uma conexão simbólica entre uma organização, sua oferta e o mundo de consumo”. A marca deve ter sua própria identidade visual, que é sua expressão visual e verbal (WHEELER, 2008).

Para a criação da marca de acessórios manufaturados a partir de impressão 3D que estão apresentados neste trabalho, foram criados um nome e uma assinatura visual (logotipo) que transmitissem sua personalidade e o que ela representa.

#### 4.3.1 Naming

Toda marca depende em muito no seu nome. O nome é grande parte da sua identidade; deve representar a marca e ser atraente aos clientes. De acordo com Watkins (2014), o nome da marca deve:

- ser sugestivo, de modo a deixar claro o tipo de comércio envolvido e a posição do empreendimento;
- ser significativo para o público, ou seja, atingir seu lado emocional;
- ser de fácil leitura e pronúncia por pessoas de diferentes nacionalidades e de fácil memorização.

Ao longo do desenvolvimento do trabalho, foi feita uma lista de possíveis nomes, cujas inspirações advieram do Painel Conceitual realizado no Projeto Informacional. O Quadro 4 lista estas alternativas.



Quadro 4: comparação materiais. Fonte: a autora, 2016.

Nomes	Descrição
<i>Domo</i>	Algumas peças desenvolvidas tem seu design inspirado nas estruturas arquitetônicas de domo. Domos são estruturas que se assemelham à parte superior de uma esfera oca. Dentro desta descrição, o número de variedades existentes é grande. Os designs aliam a grandiosidade arquitetônica e histórica dos domos com a tecnologia inovadora da impressão 3D.
<i>Moduo</i>	Alguns designs são constituídos de módulos que se entrelaçam. “ <i>Moduo</i> ” faz relação com a palavra módulo.
<i>Mode</i>	<i>Mode</i> faz relação ao adjetivo "moderno", utilizado para descrever a marca.
<i>Strukt</i>	<i>Strukt</i> vem de <i>strukturo</i> , palavra em esperanto que significa estrutura. As peças desenvolvidas neste trabalho possuem, todas, estruturas muito marcantes e atraentes. A adoção do esperanto como língua usada no nome da marca faz relação ao quesito global que está sendo explorado: o possível acesso a fácil fabricação em qualquer lugar do mundo e ao design internacional (a língua esperanto foi criada com o intuito de facilitar a comunicação entre pessoas de diferentes nacionalidades). A palavra foi reduzida para <i>strukt</i> por motivos estéticos e práticos (pronúncia facilitada).
<i>Struc</i>	<i>Struc</i> é uma abreviação de <i>Structar</i> , que significa estrutura, em Gaélico. Como a Escócia esteve presente neste trabalho, pensou-se em homenagear o país com o nome da marca, também considerando o aspecto internacional do nome.
<i>Frame</i>	<i>Frame</i> significa estrutura em inglês. O uso do inglês no nome da marca realçaria o quesito internacional que está sendo explorado, além de ser de fácil pronúncia.
<i>Framed</i>	“Algo que foi estruturado ou emoldurado”, em inglês.
<i>Outline</i>	Da língua inglesa, significa contorno, perfil. Remete ao padrão de linhas das estruturas dos designs.

Para realizar a escolha do nome a partir da lista anterior, foi realizada uma tabela que pesa os requisitos cumpridos de cada alternativa. Os requisitos são os seguintes: quais as alternativas mais facilmente relacionadas ao projeto, quais permitiriam desdobramento e submarcas, quais não permitiriam associações negativas à marca, quais não são semelhantes a marca de mesmo nicho já existente, quais são de melhor pronúncia.

As alternativas foram avaliadas por meio de valores: cumpre o requisito de maneira fraca (1), cumpre o requisito parcialmente (2), cumpre completamente o requisito (3). Cada requisito possui um peso, de acordo com a sua importância. Os resultados estão no Quadro 5.

Quadro 5: avaliação do naming. Fonte: a autora, 2016.

	Requisitos					
	Mais facilmente relacionada ao projeto	Ser de fácil pronúncia em diferentes nacionalidades	Permitir desdobramentos em submarcas	Não ser semelhante a marcas concorrentes	Não permite associações negativas à marca	
Peso	3	2	2	3	3	Total
<i>Domo</i>	1	3	1	3	3	29
<i>Moduo</i>	2	2	3	3	3	34
<i>Mode</i>	2	2	3	3	3	34
<i>Strukt</i>	3	2	3	3	3	37
<i>Struc</i>	2	2	3	3	3	34
<i>Frame</i>	2	1	3	3	3	32
<i>Framed</i>	2	1	3	3	3	32
<i>Outline</i>	1	1	2	3	3	27

Com uma pontuação de 37, o nome *Strukt* foi escolhido. É um nome de pronúncia forte, como o design da marca, lembra a palavra estrutura em muitos idiomas e a pronúncia é similar mesmo entre pessoas de diferentes países.

### 4.3.2 Desenvolvimento da identidade visual

Retomando o conceito deste trabalho - contemporaneidade, geometria e personalidade - foi desenvolvida uma identidade visual que representaria a marca. Procurou-se desenvolver uma identidade visual de design minimalista e bastante geométrica. Para servir de inspiração, foi montado um Painel de Referências (figura 61), com imagens de *branding* que se assemelhavam à proposta de identidade visual da *Strukt*. Nota-se, no painel, a ausência de cores muito fortes ou imagens impactantes. As fontes são sem serifa, e os padrões predominantemente angulosos.

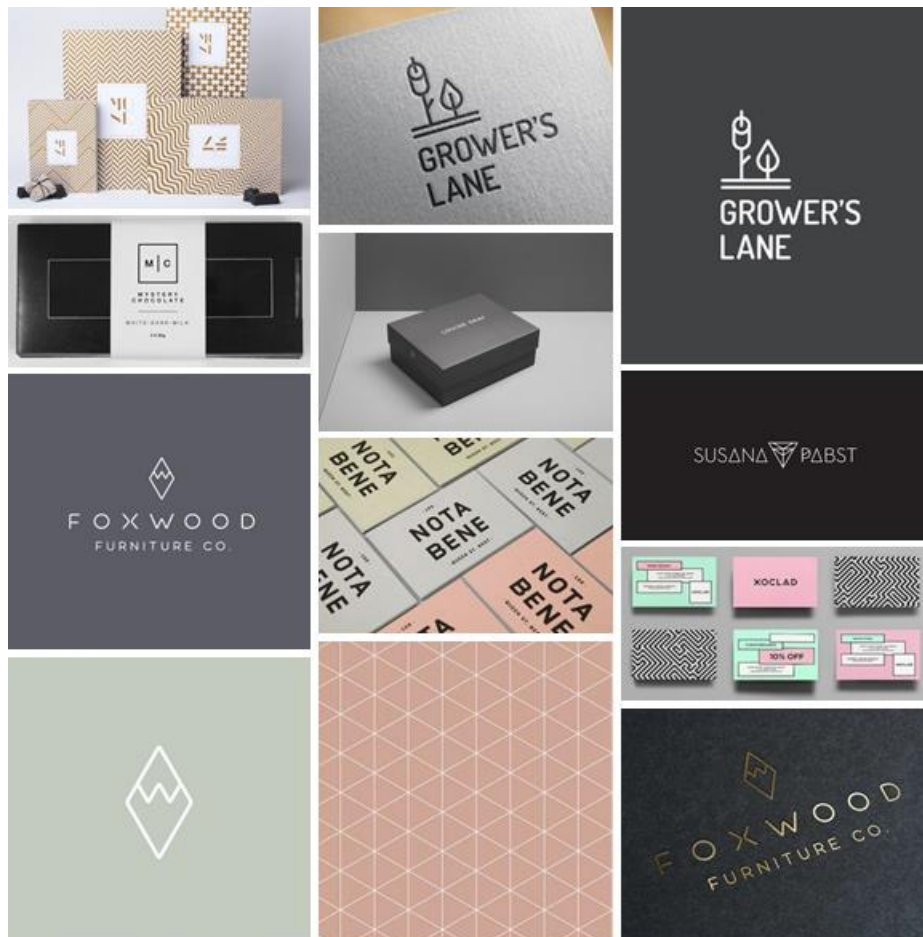


Figura 61: painel de referência identidade visual. Fonte: a autora, 2016.

Foram desenvolvidas alternativas de logotipos inspirados no painel de referências de identidade visual e no conceito da marca. Os designs das alternativas são baseados nos módulos de peças da coleção (figura 62).



Figura 62: Alternativas de logotipo. Fonte: a autora, 2016.

Após consultas informais com estudantes e profissionais de design, em que estes foram confrontados com três opções de logotipo e fonte, a opção escolhida foi a terceira. Esta opção foi a escolhida com o argumento de possuir um visual forte e impressionante, mas mais delicado que as outras duas opções - por ser uma marca de acessórios, é interessante que esta característica esteja presente na identidade visual. A tipografia utilizada foi a *Lane*, no estilo *Narrow*.

Foi realizado um estudo de cores baseado no Painel de Referências, e aplicado ao logotipo escolhido (figura 63). As cores em tom pastel suavizam o aspecto rígido do logotipo.



Figura 63: Logotipos com cor, positivos e negativos. Fonte: a autora, 2016.

As referências do grupo de cores nos sistemas RGB e CMYK estão representadas na figura 64.

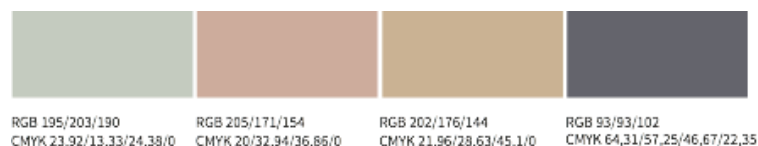


Figura 64: Referência das cores utilizadas. Fonte: a autora, 2016.

#### 4.4 APRESENTAÇÃO DO PRODUTO

Nesta seção é apresentada a coleção final da marca desenvolvida, a *Strukt*: uma marca que, assim como o método de produção de seus acessórios, é inovadora e foi criada para o futuro e para crescer. O design futurístico e geométrico das peças confere grande personalidade à marca, e assim aos seus usuários. Todas peças são impressas inteiramente, sem necessidade da montagem.

##### 4.4.1 Rhombus

O conjunto *Rhombus* (figura 65) é composto por um colar, um bracelete e um anel, e tem seu nome devido ao formato rombóide dos módulos que compõe as peças. O colar e o bracelete flexionam-se levemente para encaixar no pescoço e no braço, respectivamente, do usuário; devido à resiliência do material utilizado, imediatamente volta a sua forma original.



Figura 65: modelo *Rhombus*. Fonte: a autora, 2016.

#### 4.4.2 Octo

O conjunto *Octo* (figura 66) é composto por um colar, um bracelete e um anel. Seu nome se dá pelo formato dos módulos: pirâmides octogonais - no caso do bracelete e do anel, pela metade, ao longo de seu perfil. O fechamento tanto do colar quanto do bracelete se dá por um gancho que envolve-se em uma haste. O bracelete tem grande volume, sendo a peça principal do conjunto; assim, tanto o colar quanto o anel têm design mais simples, de modo a não carregar o visual em um todo.



Figura 66: modelo *Octo*. Fonte: a autora, 2016.

#### 4.4.3 Dome

O nome do modelo (figura 67) é dado pela inspiração do design da peça: o domo (estrutura arquitetônica) no estilo *suspen-dome system*, cuja estrutura é constituída de partes triangulares interligadas. A peça em questão possui módulos constituídos por duas partes triangulares e um oblongo, este usado para conectar o módulo a outros dois módulos, formando, assim, uma rede, o que possibilita o movimento geral da peça. O fechamento se dá como no modelo *Octo*: por meio de um gancho que se envolve sobre uma haste, e é seguro e prático.

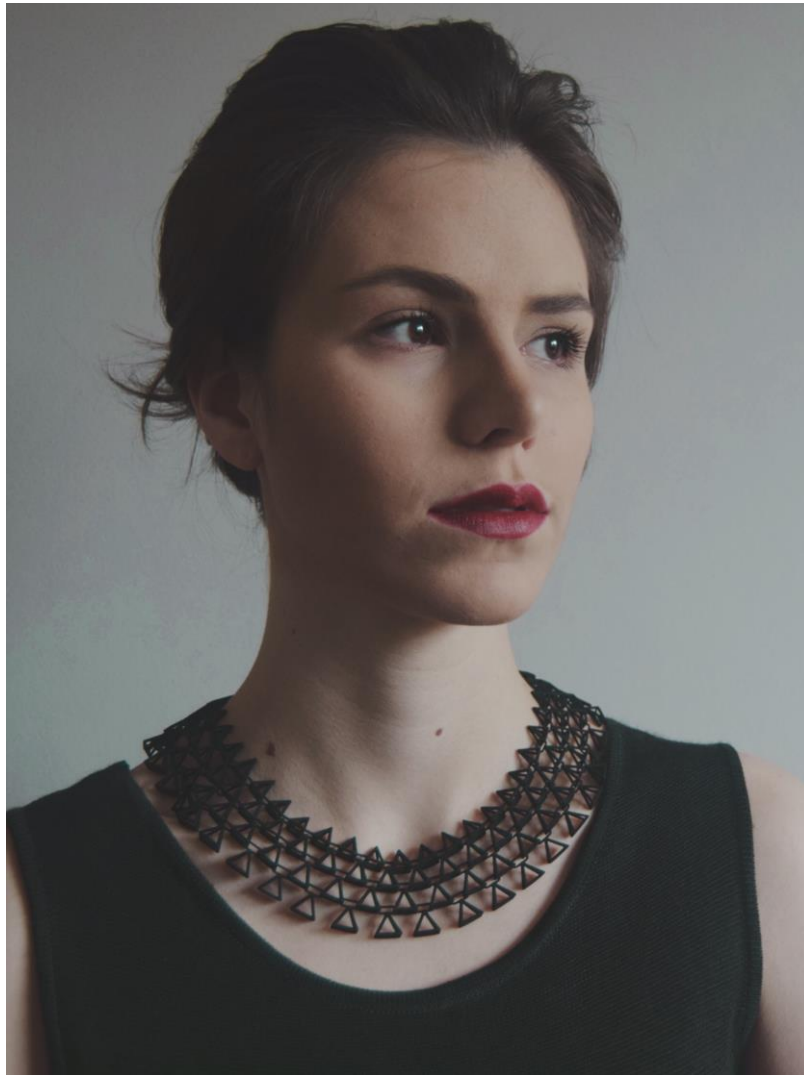


Figura 67: modelo *Dome*. Fonte: a autora, 2016.



#### 4.4.4 Moduo

Este modelo (figura 68) é composto por dois módulos, por isto, o nome, que remete a palavra “módulo” e a “duo” (dois módulos). Os módulos, intercalados, formam um colar com movimento, que se molda ao colo do usuário. Seu design lembra a art-deco mas sustenta um estilo contemporâneo. O fechamento se dá por um gancho, que se envolve sobre uma haste. O logotipo da marca tem seu design baseado em um dos módulos deste modelo.

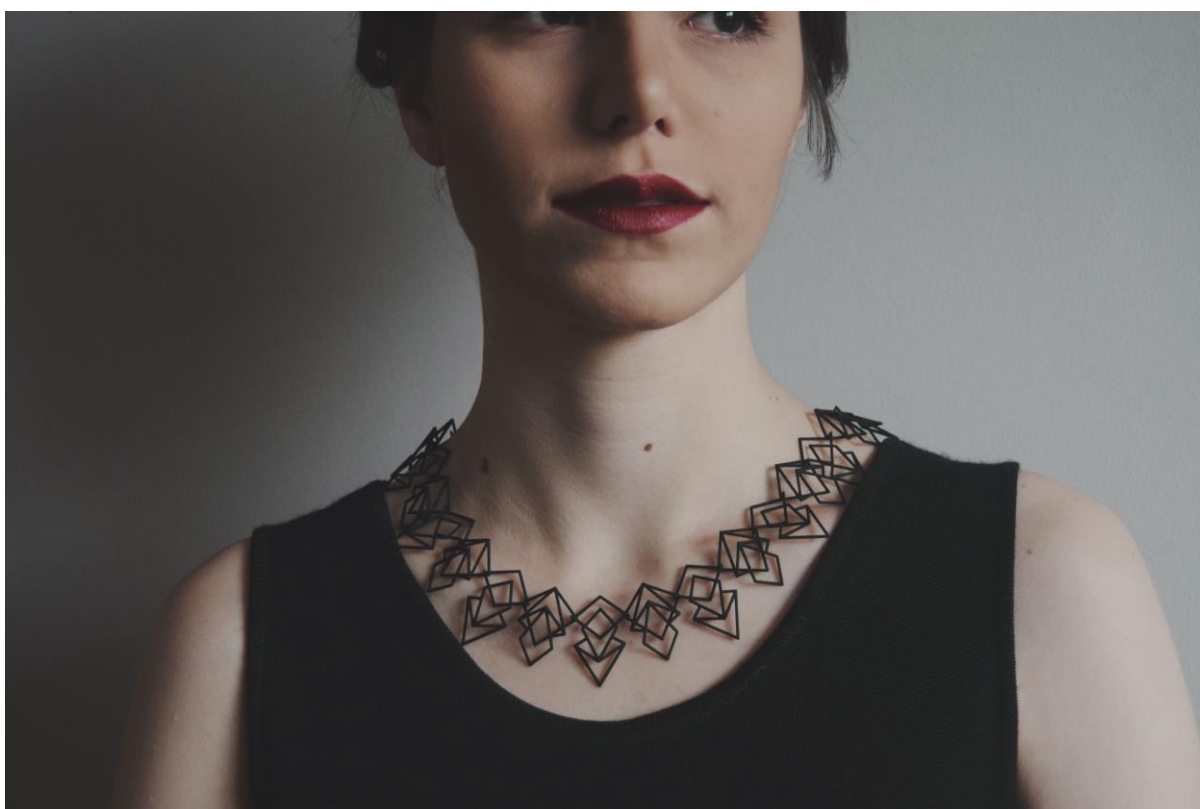


Figura 68: modelo *Moduo*. Fonte: a autora, 2016.

#### 4.4.5 Strukt

Esta peça leva o nome da marca pois resume seu estilo: a geometria é dominante na peça, inspirada por estruturas de treliça. Ambos o colar e o bracelete se abrem para encaixar-se no pescoço e braço do usuário respectivamente; ambos também têm presença muito marcante, e por isso seu anel tem design minimalista. A figura 69 exibe o conjunto.

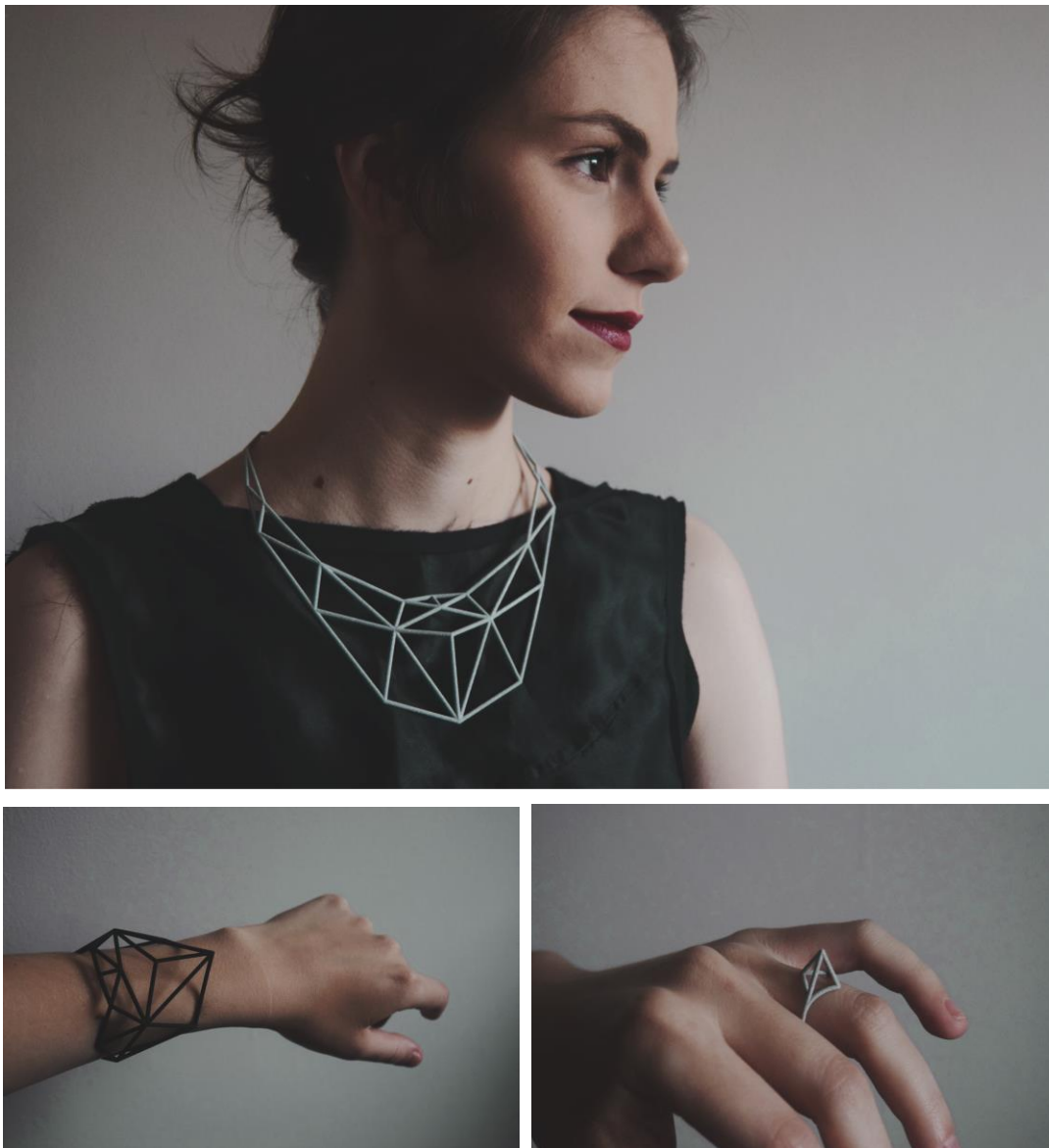


Figura 69: Modelo *Strukt*. Fonte: a autora, 2016.

#### 4.4.6 Dome II

Este modelo (figura 70) foi inspirado no tipo de domo *geodesic dome*. Sua estrutura de triângulos forma o domo arredondado; por isto, a superfície arredondada da peça. O colar se abre para encaixar-se no colo do usuário. Sua modularidade composta de triângulos, sua simetria e sua rigidez ao vestir conferem ao colar seu estilo futurístico.

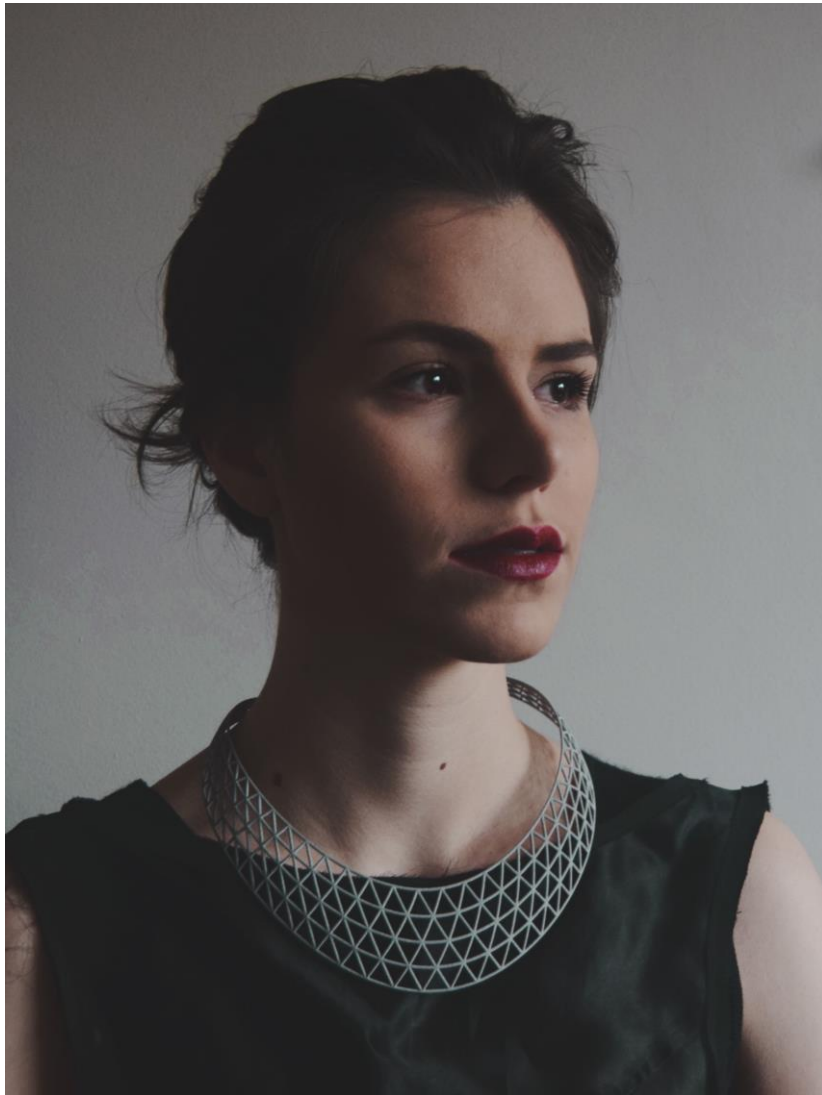


Figura 70: modelo *Dome II*. Fonte: a autora, 2016.

## 4.5 COMERCIALIZAÇÃO

A marca utilizará principalmente de ferramentas on-line para a venda de seus produtos. Exemplos destas ferramentas são:

- Lojas online, onde o vendedor cria uma página para si dentro do website e vende por meio deste para o público de associados, pagando uma taxa mensal ou por venda para o website que faz o intermédio (exemplos de lojas são Etsy e Elo7, já citadas anteriormente);
- Página na rede social *Facebook*, onde o usuário pode seguir a marca e receber updates da mesma, além de adquirir produtos;
- Websites que fornecem o serviço de impressão 3D que também oferecem ao maker a possibilidade de vender suas peças através de uma página pessoal em seu website (exemplos são: *Shapeways*, *i.materialise*, já citadas anteriormente);
- Website próprio da marca (figura 71), onde o público pode obter mais informações sobre a mesma: aprender sobre sua história, seus valores, ver todos os produtos oferecidos, entre outros.

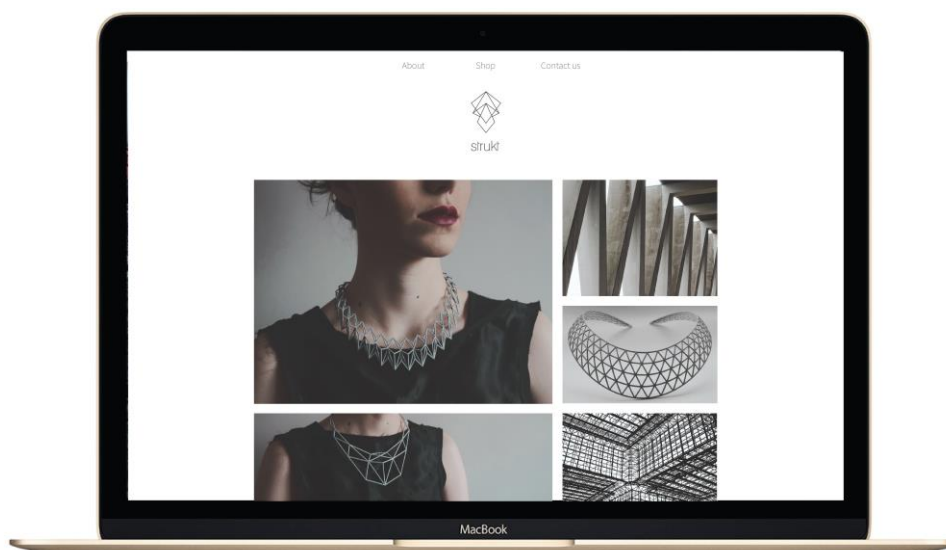


Figura 71: simulação de website. Fonte: a autora, 2016.

A marca também irá expor seus produtos em lojas físicas multimarca; o ponto positivo de manter peças em lojas físicas se baseia no fato que o público pode manusear as peças e experimentá-las, aproximação que pode ser determinante no momento da compra. Porém, o custo pode ser grande; geralmente lojas cobram um adicional de preço de venda que pode chegar a até 100% no valor da peça para mantê-las em seu estabelecimento. Além disso, o fato de estas lojas necessitarem de estoque pode acarretar em um investimento maior que o ideal. Assim, é necessário analisar cada meio de comercialização de modo que os ganhos sejam sempre maiores que os gastos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho foi baseado em dois objetivos: criar uma coleção de acessórios pessoais manufaturados a partir da Fabricação Digital com o intuito explorar as possibilidades que esta oferece e provar que o designer pode ter seu próprio empreendimento sem depender de métodos de manufatura tradicionais.

Ao escolher manufaturar a coleção através da impressão 3D, no Projeto Conceitual, muito sobre esta tecnologia foi explorado, como o que existe de mais novo em relação a esta tecnologia e o que já está acessível para designers e makers em geral. Procurou-se aplicar as vantagens que a impressão 3D oferece ao fazer os designs das peças, como a liberdade da forma, a gama de materiais e a praticidade de produção.

Em conjunto com a coleção de acessórios, foi criada uma marca que os representasse. A marca, Strukt, foi criada baseada nos conceitos de Neo-futurismo, geometria e personalidade, e representa o produto criado: acessórios inovadores, que usam a tecnologia emergente como diferencial. Um dos aspectos que seria explorado pela marca seria a possibilidade de comercializar o arquivo do produto, para que o usuário pudesse produzir sua própria peça por meio de uma impressora 3D doméstica ou em uma Fablab. Este método anularia o transporte da peça do produtor ao consumidor - e assim o tempo de espera - e seria de vantagem financeira para o usuário e mais prático para o vendedor. Métodos de proteção (patentes) seriam explorados pela marca.

A proposta deste trabalho foi, portanto, alinhar um método de fabricação emergente com novas ferramentas de comércio digital. A fabricação digital torna o designer cada vez mais independente, e impulsiona o surgimento de novos pequenos negócios. A liberdade de criação e de produção motiva o designer a criar e a se sentir mais confiante, criando um círculo vicioso que estimula a evolução de tecnologias e de um novo sistema de comércio.

## REFERÊNCIAS

AHRENS,C.H.;FERREIRA,C.V.;PETRUSH,G.;CARVALHO,J.;SANTOS,J.R.L.; SILVA,J.V.L.;VOLPATO,N. Prototipagem rápida: tecnologias e aplicações. São Paulo: Edgard Blücher, 2007.

ANGUELOV, N. The dirty side of the garment industry: fast fashion and its negative impact on environment and society. Flórida: CRC Press, 2015.

ASHTON, T.S. The industrial Revolution (1760-1830). Oxford: Oxford University Press, 1948.

AYRES, R.U. Technological transformations and long waves. Viena: International Institute for Applied Systems Analysis, 1989.

BACK, N.; OGLIARI, A.; DIAS, A.; SILVA, J.C. Projeto Integrado de Produtos: planejamento, concepção e modelagem. Barueri: Manole, 2008.

BASTIAN, A. Disponível em: <<http://3dprint.com/2739/bastian-mesostructured/>> Acesso em 02.11.2015

BARNATT, C. Disponível em: <<http://explainingthefuture.com/3dprinting.html>>

BAXTER, M. Product Design: a practical guide to systematic methods of new product development. Reino Unido: CRC Press, 2002.

BBC, 2014. Disponível em: <[http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/09/140909\\_efeitoestufa\\_ebc](http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/09/140909_efeitoestufa_ebc)> Acesso em 20.10.2015

BBC, 2006. Disponível em: <<http://news.bbc.co.uk/1/hi/sci/tech/5099104.stm>> Acesso em 20.10.2015

BRITO E SILVA, M. C.. Estrutura e arquitetura fundamentos. 2a edição. Editora de Puc Goiás, 2014.

BOND,E.; GINGERICH,S.; ARCHER-ANTONSEN, O.; PURCELL,L.; MACKLEM, E. The Industrial Revolution. 2003.Disponível em:<<http://industrialrevolution.sea.ca/innovations.html>> Acesso em : 09.08.2015.

BRYDEN, D. CAD y prototipado rápido en el diseño de producto. Londres: Laurence King Publishing Ltd., 2014.

BÜRDEK, B.E. História, Teoria e Prática do design de Produtos. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

CARDOSO, R. Uma introdução à história do design. São Paulo: Blucher, 2008.

CHUA, C. K.; LEONG, K. F.; LIM, C. S. Rapid Prototyping: Principals and Applications. Singapore: World Scientific Publishing Co., 2010.

COOL HUNTING, "The Future of Architecture Since 1889". Cool Hunting. Acesso em: 20/05/2016

DI BARI, V. Manifesto of Neo-Futuristic City. Disponível em: <[www.neofuturistic.com](http://www.neofuturistic.com)> Acesso em: 12/06/2016.

DIYOURSELF. Disponível em: <<http://diyourself.ru/workshop/curved-laser-bent-wood-do-it-yourself.html>> Acesso em: 03.11.2015

DUCHER, R. Características dos estilos. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

DRIGGS, H. The Jewelry Maker's Field Guide: Tools and Essential Techniques. Pennsylvania: Interweave, 2013.

EBIT. Disponível em: <[http://img.ebit.com.br/webshoppers/pdf/32\\_webshoppers.pdf](http://img.ebit.com.br/webshoppers/pdf/32_webshoppers.pdf)> Acesso em: 23.10.2015

EDGE. Disponível em: <[http://edge.org/conversation/neil\\_gershenfeld-personal-fabrication](http://edge.org/conversation/neil_gershenfeld-personal-fabrication)> Acesso em: 02.11.2015

FALK, F.;HOLZACH, C. Schumuck der modern: modern jewellery 1960-1998. Stuttgart: Arnoldsche,1999.

FLEISHMAN, G. Disponível em: <<http://www.greggfleishman.com/furniture.html>> Acesso em: 19.10.2015

FOSTER, H.; Annals of the Architectural Association School of Architecture. Issues 14-16, Londres, The Architectural Association, 1987.

GOMES FILHO, J. Design do Objeto: Bases conceituais. São Paulo, Escrituras, 2006.



GWILT, A. Fashion design for living. Londres: Routledge, 2014.

HARVEY, D. Condição Pós-Moderna. São Paulo: Edições Loyola, 1994.

HAYES, G.; McLOUGHLIN, J.; FAIRCLOUGH, D. Cooklin's Garment Technology for Fashion Designers. Reino Unido: John Wiley and Sons Ltd., 2012.

HOBBSAWM, E. A Era das Revoluções: 1789 – 1848. London, Weidenfeld & Nicolson Ltd., 1982.

LEES-MAFFEI, G. Design at home: domestic advice books in Britain and USA since 1945. Grã-Bretanha: TJ International Ltd, 2014.

LOTOCOHO. Disponível em: <lotocoho.com> Acesso em: 03.11.2015

MORE, C. Understanding the Industrial Revolution. Londres: Routledge, 2002.

MORRIS, R. Fundamentos de design de Produto. Porto Alegre: Bookman, 2010.

MORTON, P. Contemporary jewelery: a craftsman's book. Estados Unidos: Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1970.

MOSLEY, S. In Fashion: Volume I. Creators Publishing, 3 Aug 2015.

NEIL, GERSHENFELD. Disponível em: <www.ted.com/talks/neil\_gershenfeld\_on\_fab\_labs/transcript?language=en#t-1019612>. Acesso em: 02.11.2015

PABLA, B.S.; ADITHAN, M. CNC Machines. Nova Delhi: New Age International, 2005.

PELEG, Danit. Disponível em: <www.danitpeleg.com>. Acesso em: 01.11.2015

PEVSNER, N. Origens da Arquitetura Moderna e do Design. São Paulo, Martins Fontes, 2001.

PEREZ, Clotilde. Signos da marca: expressividade e sensorialidade. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

PUNDIR, N. Fashion Technology: Today and Tomorrow. Nova Delhi: Mittal Publications, 2007.

RAIZMAN, D. History of modern design: graphics and products since the Industrial Revolution. Londres: Laurence King Publishing, 2003.

ROTHENBERG, Bradley. Disponível em: <http://www.3ders.org/articles/20140912-3d-printed-textiles-hit-the-runway-at-new-york-fashion-week.html> Acesso em: 01.11.2015

SAUNDERS, S.; SCHAFFER, J. Fashion Design Course: Accessories: Design Practice and Processes for creating hats, bags, shoes and More. Londres: Thames & Hudson, 2012.

SINCLAIR, R. Textiles and fashion: materials, design and technology. Reino Unido: Elsevier, 2015.

SNIJLAB. Disponível em: <<https://www.snijlab.nl/projbase>> Acesso em: 03.11.2015

STALDER, E. Moda: um curso prático e essencial. São Paulo: Marco Zero, 2009.

STRATTON, M. TRINDER, B. Industrial England. Great Britain: The Barth Press, 1997.

SUTTON, G. Artisan or Artist?: A History of the Teaching of Art and Crafts in English Schools. Estados Unidos: Elsevier, 2014.

SCHEUNEMANN, D. "Avant-Garde / Neo-Avant-Garde (Avant-Garde Critical Studies 17). Amazo, 2005

THOMPSON, R. Product and furniture design. Reino Unido: Thames & Hudson Ltd, 2011.

THOMPSON, R. Sustainable materials, processes and production. Reino Unido: Thames & Hudson Ltd, 2013.

THOMPSON, R. The Manufacturing Guides: Prototyping and Low-Volume Production. London: Thames and Rudson, 2011.

THORNE, James. "The Future of Architecture Since 1889". Disponível em: <[www.coolhunting.com/design/the-future-of-architecture-since-1889](http://www.coolhunting.com/design/the-future-of-architecture-since-1889)> 2012. Acesso em: 10/05/2016.

ULRICH, Karl T.; EPPINGER, Steven D. Product design and development. 2. ed. Boston: McGraw-Hill, 2000.

UNTRACHT, O. Jewellery concepts and technology. Nova Iorque: Knopf Doubleday Publishing Group, 1982.

VIEIRA, Tais. Mood Board: um instrumento visual de apoio aos projetos de design. Disponível em: <[http://www.repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/3029/mood\\_board.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/3029/mood_board.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Acesso em: 12/06/2016

WALTER-HERRMANN, J.; BÜCHING, C. Fablab: of machines, makers and inventors. Bremen: Verlag, 2014.

WATKINS, Alexandra. Hello, my name is awesome: how to create a brand names that stick. San Francisco, Berret-Koehler Publishers, Inc., 2014

WHEELER, Alina. Design de Identidade da Marca. Tradução: Joaquim da Fonseca. 2ª Edição – Porto Alegre: Bookman, 2008.

WOODWARD, D. Wage rates and living standards in pre-industrial England. Past & Present, n° 91, Oxford: Oxford University Press,1981, p. 28-46.

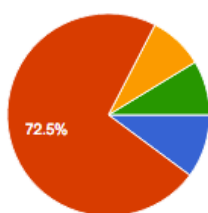
## 6 APÊNDICES

### APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO ONLINE

#### Summary

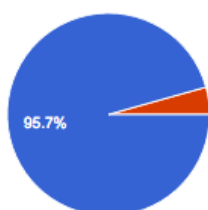
Por favor indique sua faixa de idade:

Co



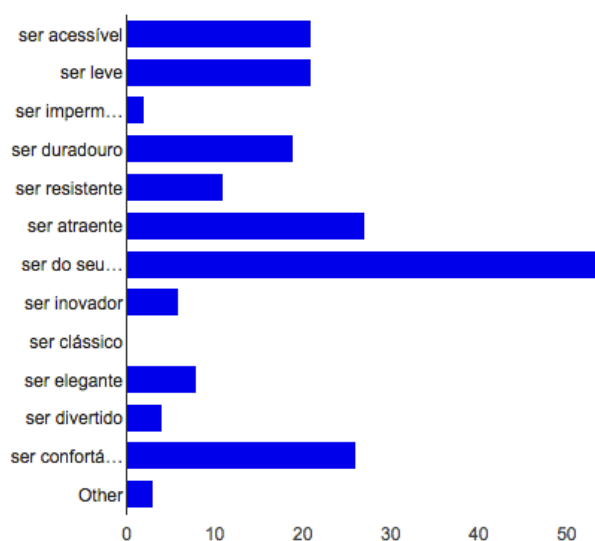
Menos de 20	7	10.1%
entre 21 a 35	50	72.5%
entre 36 e 51	6	8.7%
Acima de 51	6	8.7%

Você se considera:



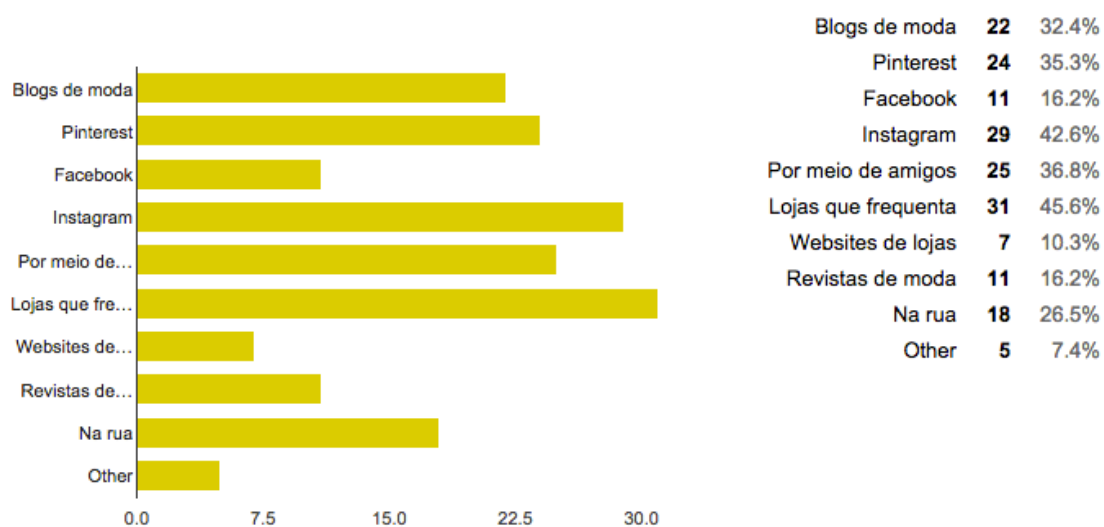
Mulher	66	95.7%
Homem	3	4.3%

O que é mais importante para você num acessório?

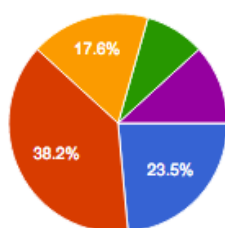


ser acessível	21	30.4%
ser leve	21	30.4%
ser impermeável	2	2.9%
ser duradouro	19	27.5%
ser resistente	11	15.9%
ser atraente	27	39.1%
ser do seu estilo	54	78.3%
ser inovador	6	8.7%
ser clássico	0	0%
ser elegante	8	11.6%
ser divertido	4	5.8%
ser confortável	26	37.7%
Other	3	4.3%

### Onde você descobre tendências de moda para acessórios?

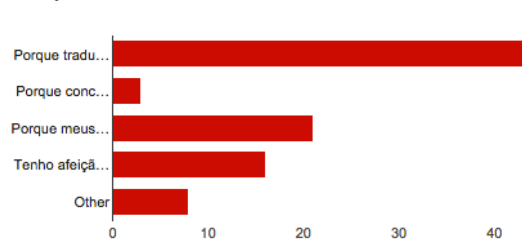


### Você prefere:



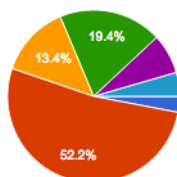
Brincos	16	23.5%
Colares/gargantilhas	26	38.2%
anéis	12	17.6%
pulseiras/braceletes	6	8.8%
todos	8	11.8%
nenhum	0	0%

### Por que você usa acessórios?



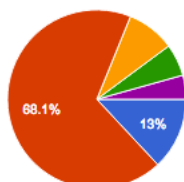
Porque traduz meu estilo, é uma forma de expressão.	43	62.3%
Porque concede um tipo de status.	3	4.3%
Porque meus acessórios tem valor sentimental.	21	30.4%
Tenho afeição pela Moda e gosto de pesquisar novidades.	16	23.2%
Other	8	11.6%

### Seus acessórios preferidos são:



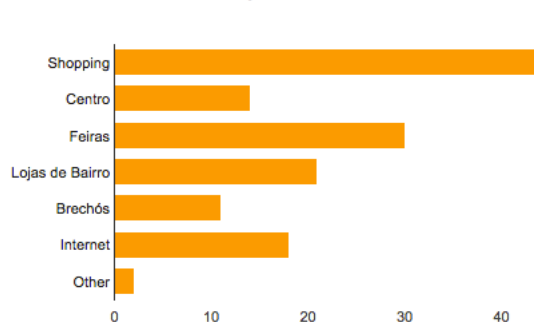
Grandes, pesados, intensos	2	3%
Leves, minimalistas, elegantes	35	52.2%
Coloridos, divertidos	9	13.4%
Geométricos	13	19.4%
De formas orgânicas	5	7.5%
Other	3	4.5%

### Com que frequência você compra acessórios?



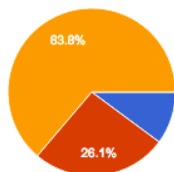
Uma vez ao ano	9	13%
Duas ou mais vezes ao ano	47	68.1%
Uma vez ao mês	6	8.7%
Mais de uma vez por mês	4	5.8%
Não compro, sempre ganho de presente	3	4.3%

### Onde você costuma comprar seus acessórios?



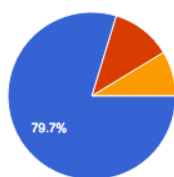
Shopping	44	66.7%
Centro	14	21.2%
Feiras	30	45.5%
Lojas de Bairro	21	31.8%
Brechós	11	16.7%
Internet	18	27.3%
Other	2	3%

Quanto à compra de acessórios, você considera que:



Sempre planeja muito bem a compra. Nunca ou muito raramente compra por impulso.	7	10.1%
Costuma planejar a compra, principalmente quando o valor é mais caro ou quando é para presente. Às vezes compra por impulso.	18	26.1%
Raramente planeja a compra. Compra quando vê a peça na loja.	44	63.8%

Você costuma utilizar acessórios com que frequência?



Diariamente. Para trabalho/universidade, para sair à noite, em passeios.	55	79.7%
Apenas quando saio à lazer.	8	11.6%
Muito raramente, não costumo usar acessórios.	6	8.7%

Quais são os tipos de acessórios que mais utiliza?



Jóias (materiais nobres, pedras preciosas ou semi-preciosas)	17	25%
Peças de metais como latão, cobre, outros	34	50%
Peças com materiais alternativos, como plástico, madeira, borracha, cerâmica, papel, couro...	14	20.6%
Other	3	4.4%

## APÊNDICE B – ENTREVISTAS COM FABLABS E EMPRESÁRIOS DE MODA

## a) Brasília Fab Lab

Que máquinas possui na tua FabLab?

*Fabricação digital:*

- Impressora 3D x4
- Corte a laser
- Fresadora CNC x2
- Plotter de corte

*Marcenaria:*

- Furadeira de bancada
- lixadeira orbital
- lixadeira de cinta
- Serra de mesa
- Serra circular
- Tico-tico x2
- Tupia manual x2

As máquinas de impressão 3d são mais procuradas para que fim?

*Muitos estudantes de arquitetura e engenharia as utilizam para seus trabalhos acadêmicos.*

Vocês oferecem serviços/cursos na FabLab? Quais?

*O Brasília Fab Lab funciona de 3 maneiras.*

- Espaço de coworking com acesso as máquinas e equipe capacitada
- Workshops: 2 cursos por mes e 1 evento gratuito aos sábados

Que tipo(s) de máquina(s) de impressão 3d possui?

*Aditiva: por deposição de filamento fundido (FDM)*



Quais são as máquinas mais procuradas?

*Impressoras 3D e corte a laser*

Qual o perfil do teu público?

*Novos empreendedores buscando um prototipo de seus produtos, estudantes e hobbistas.*

Qual tu achas que será o futuro das FabLabs?

*O Brasília Fab Lab é um plataforma para o compartilhamento de conhecimento e inovação. Acreditamos que como a mentalidade de conhecimento aberto as técnicas evoluirão mais rápido e atingirão um público*

O que tu achas do movimento Open Design?

*Acreditamos no open design como a ruptura dos antigos meios de comercialização de produtos e de inovação. Uma grande alternativa para novos projetos emergentes. Uma forma de humanizar e aproximar a relação entre designer e usuário.*

## **b) MAKE Aberdeen**

*OurFab lab has: 2 Ultimaker 3D Printers, a Project 3510 HD 3d printer, a Project 460plus full colour 3d printer, a vinyl cutter, 2 lasercutter (1 small sized, 1 large), a digital embroidery machine and a full Maclab with Illustrator, photoshop etc. We are looking to get additional equipment in the near future. The laser cutter is used the most to cut and engrave wood for projects. People use the 3d printer for many uses. Right now we have many companies asking us to print for commercial use (we have many oil companies in the area which use our services) followed by personal interest prints such as figurines etc. Right now we have been recently acquired by the university so everything is in a transitional state right now, so right this second we have no courses, but I have ben recently brought onboard as the new studio manager and would like to change that. I would like to have courses in 3D modelling and printing, courses on laser cutting and courses on arduino/electronics.*

*I think the future of Fablabs is good - more and more technology is becoming available and the public seem interested in 3d printing and making their own projects, i think in the future it will be commonplace to have fablabs as hobbies and designing yourself becomes more prolific.*

**c) FABRIQUE**

O Fabrique atualmente é composto de 4 sócios: André Lacerda, Gabriel Lages, Pedro Mendes e Vinícius Raupp.

Qual o primeiro contato que tiveste com a Fabricação Digital?

*O primeiro contato ocorreu com a proposta de um grupo para compra de uma impressora 3D através da internet, antes mesmo da moda de crowdfunding. Apesar de a impressora não ter funcionado, todo esse movimento de tentativa e erro em montá-la, além do contato com um grupo de entusiastas e as possibilidades que essa máquina poderia proporcionar foi um grande despertar para esse movimento de fabricação digital.*

O que te motivou a criar uma FabLab?

*O Fabrique não é a ação de uma pessoa, mas de um conjunto de pessoas. Ele teve início com a necessidade de se compartilhar um espaço grande e "sujo" para fazer protótipos e produtos fora do ambiente virtual, testar a "coisa física" colocando a mão na massa. Quer dizer, percebeu-se a necessidade de verificar a materialidade dos projetos utilizando trabalho in loco e o maquinário necessário. Ao mesmo tempo, o status quo da crescente onda de ambientes compartilhados estava mais ligado aos co-workings de escritórios. Apesar de algumas mudanças no macroambiente, esse ainda é o modus operandi da maior parte das iniciativas que vemos, talvez até por questões de proteção de propriedade intelectual, otimização de fluxos e linhas de produção de indústrias maiores, e passando por questões de legislação, tributação e contabilidade para um "chão de fábrica" compartilhado. Com esses desafios em mente, notamos que era possível criar e/ou participar de um novo paradigma, especialmente em se tratando de compartilhar maquinário e investimentos entre empresas menores, ainda começando*

*e aprendendo de forma colaborativa, sem necessariamente ficar para trás de qualquer indústria na produção de objetos bem acabados e totalmente funcionais. Foi a partir desse desafio que a ideia nasceu.*

Que máquinas possui na tua FabLab?

*Hoje o Fabrique já não compõe um Fablab na concepção clássica, que inclui um espaço de produção aberto para a comunidade, com um conjunto específico de máquinas para produção de produtos e iniciativas educativas. O Fabrique atualmente está rumando para tornars-se um MakerSpace. A diferença é que o conjunto de maquinário de um makerspace é mais difuso, o foco não é tão grande nos equipamentos de alta tecnologia como impressoras 3D, cortadoras a laser e CNCs. Além disso, a comunidade ao redor dos makerspaces não é composta tanto pelo grande público mais leigo, que busca pequenas e curtas incursões no mundo da produção de produtos (um exemplo aqui é o da "oficina de garagem", muito comum nos EUA, mas bem mais raro no Brasil), mas sim por um ecossistema de criadores e interessados com algum conhecimento prévio, pequenas empresas, designers, escolas e universidades. Estes são players cuja participação no ecossistema da economia criativa é mais permanente e intenso. Como mencionado, apesar de termos a vontade de construir um FabLab, não encontramos (ainda) uma ampla comunidade pronta para usar e sustentar um espaço assim. Construir um FabLab com investimento privado, sem nenhum tipo de patrocínio, é muito caro, acima de 300.000 reais iniciais. O conceito de makerspace tem mais maleabilidade, a troca de experiências, a colaboração e a discussão fazem com que as opções de disponibilização de maquinário, a partir das demandas dos envolvidos, seja bem mais flexível e com custos menores inicialmente.*

As máquinas de impressão 3d são mais procuradas para que fim?

*Normalmente as máquinas de impressão 3D são procuradas para protótipo "finais" de estudantes em universidades, e até mesmo por empresas que precisam testar seus projetos antes de colocá-los na linha de montagem, mas não podem parar sua produção para testar o protótipo.*

Vocês oferecem serviços/cursos na FabLab? Quais?

*O Fabrique já não se encaixa na definição clássica de fablab, mas alguns serviços e cursos se sobrepõe nas propostas de makerspace e fablab. Serviços de produção de mobiliário (vale lembrar que o Fabrique está priorizando o trabalho em madeira atualmente), seja através de projetos colaborativos, projetos autorais, desenvolvimento interno de produto (do Fabrique), parcerias e sob demanda. As oficinas têm como objetivo aproximar o público da produção de objetos (até mesmo para impulsionar a criação dessa comunidade maior de pessoas envolvidas com a fabricação de produtos mencionada anteriormente), então as oficinas listadas abaixo sempre são compostas do período de aula, na qual o participante ativamente produz o produto e aprende a usar as máquinas, e posteriormente ele(a) leva o produto finalizado para casa, alterando a relação de proximidade da pessoa com o produto e, esperamos, criando uma relação afetiva que faça com o que o produto seja mais bem cuidado, dure mais, seja melhor descartado ou reciclado, etc.: Oficina Lamp – para produção de uma luminária; Oficina Cava - para produção de um cavalete da linha Guif; Oficina banco Reepa – para produção de um Banco da linha Guif; Oficina KRAT – para produção da cadeira Krat, desenvolvida pelo designer holandês Gerrit Rietveld; Oficina Red&Blue – para produção da famosa cadeira de Rietveld, símbolo da Bauhaus; Oficina Carrinho de Rolimã – Onde pais e filhos produzem juntos um carrinho de rolimã; Workshop de impressão 3D; Workshop de papel Maché; Workshop de Modelagem com Clay.*

Que tipo(s) de máquina(s) de impressão 3d possui?

Quais são as máquinas mais procuradas?

*As pessoas não procuram por máquinas e sim pelo espaço como um todo. Como o objetivo do espaço é criar soluções através de produtos, é necessário, em quase todos os casos, um conjunto de máquinas para obter o resultado desejado. Mesmo com uma impressora 3D ou uma cortadora a laser, fases de montagem de peças, acabamento e afins são executadas em outros equipamentos.*

Qual o perfil do teu público?

*Jovens entre 20 e 35 anos. Não conduzimos análises de estratificação social dos públicos, e a divisão entre homens e mulheres é bastante parelha, com aproximadamente 50% para cada.*

Qual tu achas que será o futuro das FabLabs?

*Acho que os FabLabs estão encontrando o seu caminho. É uma fórmula que necessita ser adaptada para cada lugar. Recentemente estivemos na conferencia de FabLabs FAB11 em Massachusets, e foi incrível ver pessoas de diversos lugares no mundo com essa ideia de compartilhar de forma aberta projetos e conhecimento. Infelizmente no Brasil isso ainda engatinha, primeiro porque os Fablabs aqui precisam encontrar maneiras de sobreviver financeiramente com comunidades menores que em outros lugares do mundo, e segundo porque os gestores acabam concentrados dentro das suas comunidades para desenvolvê-las, e acabam perdendo a melhor parte de estar em um conceito colaborativo e conectado ao mundo todo, que são as trocas mais amplas. No Brasil a própria rede entre os Fablabs é um pouco desconectada, o que não gera a disseminação e produção de projetos em paralelo como esperado entre as Fablabs, etc. (vale notar que não é por falta de tentativa, mas nutrir essa comunidade é algo que leva tempo mesmo...). Dado o ambiente economico e o baixo nível atual de desenvolvimento da cultura da produção de produtos no Brasil, provavelmente o futuro do FabLab aqui é estar dentro de universidades ou serem patrocinadas pelo governo. Sempre haverá discussões sobre este modelo, como a questão das Fablabs que hoje já existem em instituições privadas de ensino e que sofrem por não ter abertura para o público em geral, mas talvez seja o caminho mais simples para o crescimento desse modelo.*

O que tu achas do movimento Open Design?

*Acreditamos que a mudança na cadeia industrial é algo que já vem acontecendo, em especial com os movimentos de crowdfunding e as tecnologias que permitem a produção individual de soluções completas, quer dizer, é quase possível hoje em dia ter um produto inteiro feito individualmente, de acordo com o que a pessoa deseja (a exceção atual são produtos de tecnologia de ponta ou sistemas altamente complexos). Os fablabs fazem parte desse movimento ao permitir o acesso das pessoas aos equipamentos que permitem a obtenção dessas soluções completas para a criação de produtos. O*

*Fabrique, mesmo agora se direcionando a um MakerSpace, desenvolve oficinas a partir de projetos que nós desenvolvemos internamente e as pessoas os produzem durante a oficina, levando o produto pra casa, o que se relaciona com a ideia do Open Design. Apesar dos projetos não estarem publicamente disponíveis, entendemos que ensinar as pessoas a produzirem os produtos não reduz o valor do mesmo - muito pelo contrário - e nem cria problemas maiores de propriedade intelectual ou retorno sobre investimento.*

#### **d) AUSTRAL – Raquel Bloomfield**

Aspectos de formação da empresa:

Quando você teve o primeiro contato com a fabricação digital e, em especial, com o corte a laser?

*O primeiro contato veio com a primeira coleção da Austral. Eu desenhei as peças no Illustrator e procurei por uma empresa que faz corte a laser em metal.*

O que levou você a utilizar o corte a laser e em especial o latão na fabricação de seus acessórios?

*O latão é um material que eu já utilizava, desde quando fiz o curso de ourivesaria, em Buenos Aires. Utilizei ele para uma coleção de acessórios em meu TCC e preferi continuar com um material que eu tinha maior segurança para trabalhar. O corte a laser eu escolhi por ser um processo que permite ser fiel ao desenho desenvolvido, sem precisar dar um acabamento na peça.*

Qual é sua formação e o que a(o) levou a desejar trabalhar com acessórios?

*Eu me formei em Design de Moda, pela Universidade Estadual de Santa Catarina (UDESC). Foi no intercâmbio que fiz em Buenos Aires que comecei a ir para o lado dos acessórios. Fiz uma disciplina de design de acessórios na Universidad de Buenos Aires (UBA) e aproveitei para fazer um curso de ourivesaria no Complejo Educativo de Joyería (CEJ). Voltei para Florianópolis com o intuito de seguir na área, procurei estágio em*

*marcas de acessórios e trabalhei durante um ano na marca Parco Design, que produz acessórios e vende para o Brasil inteiro. Após me formar, retornei a Curitiba e decidi abrir a minha própria marca na mesma área.*

Aspectos da empresa:

Qual é o conceito da sua marca?

*A Austral é inspirada na América do Sul e iniciou como uma homenagem aos Andes. É uma paixão minha que começou quando fiz minha primeira viagem para a Patagônia na Argentina e Chile. A primeira coleção foi toda inspirada na cultura andina e nos seus picos mais importantes ou interessantes. A ideia é continuar explorando temas que tenham a ver com o continente e fomentar esse universo tão rico, criando um lifestyle único.*

Qual o tamanho da empresa?

*A empresa ainda é micro, não possui funcionários. Quando preciso de algum serviço extra, acabo terceirizando com freelancers. Exportam ou vendem apenas dentro do Brasil?*

*Por enquanto as vendas são feitas em território nacional, mas a ideia é começar a cruzar as fronteiras.*

Vocês têm loja física ou utilizam apenas e-commerce?

*A Austral tem um e-commerce próprio e está começando a vender em lojas multimarcas.*

Quantas linhas/coleções a loja possui? Cada uma com quantos produtos?

*Por enquanto a Austral está na sua primeira coleção, com mais algumas peças para serem lançadas, ao todo são 18 modelos de peças. A próxima coleção está sendo desenvolvida e acredito que contará com 20 modelos ou mais.*

Aspectos do público-alvo:

Qual o mercado de sua empresa?

Qual o perfil de seu público?

*O público é em sua maioria feminino, na faixa dos 20 anos até os 60 anos, com formação em nível superior. Algumas pessoas compram da Austral porque gostam ou acham o design diferente, e outras compram porque possuem um valor sentimental com as peças por terem conhecido os lugares e as montanhas reproduzidas.*

O que as pessoas procuram nas suas peças (estilo, inovação...)?

*Eu escutei bastante das pessoas que acreditam que a Austral inova e tem uma proposta diferente do que tem disponível no mercado, além de ser uma marca autoral.*

Aspectos técnicos da produção:

Que tipo de máquina a laser utiliza (marca, especificações, etc)?

É feito algum tipo de acabamento nas peças pós-produção?

*Na primeira coleção a peça não recebeu banho, ficando o metal cru e oxidando com o tempo.*

Vocês têm a própria máquina de corte a laser ou terceirizam o serviço de corte?

O serviço é terceirizado.

Qual a quantidade de peças, em média, produzidas (e vendidas) mensalmente?

Outros

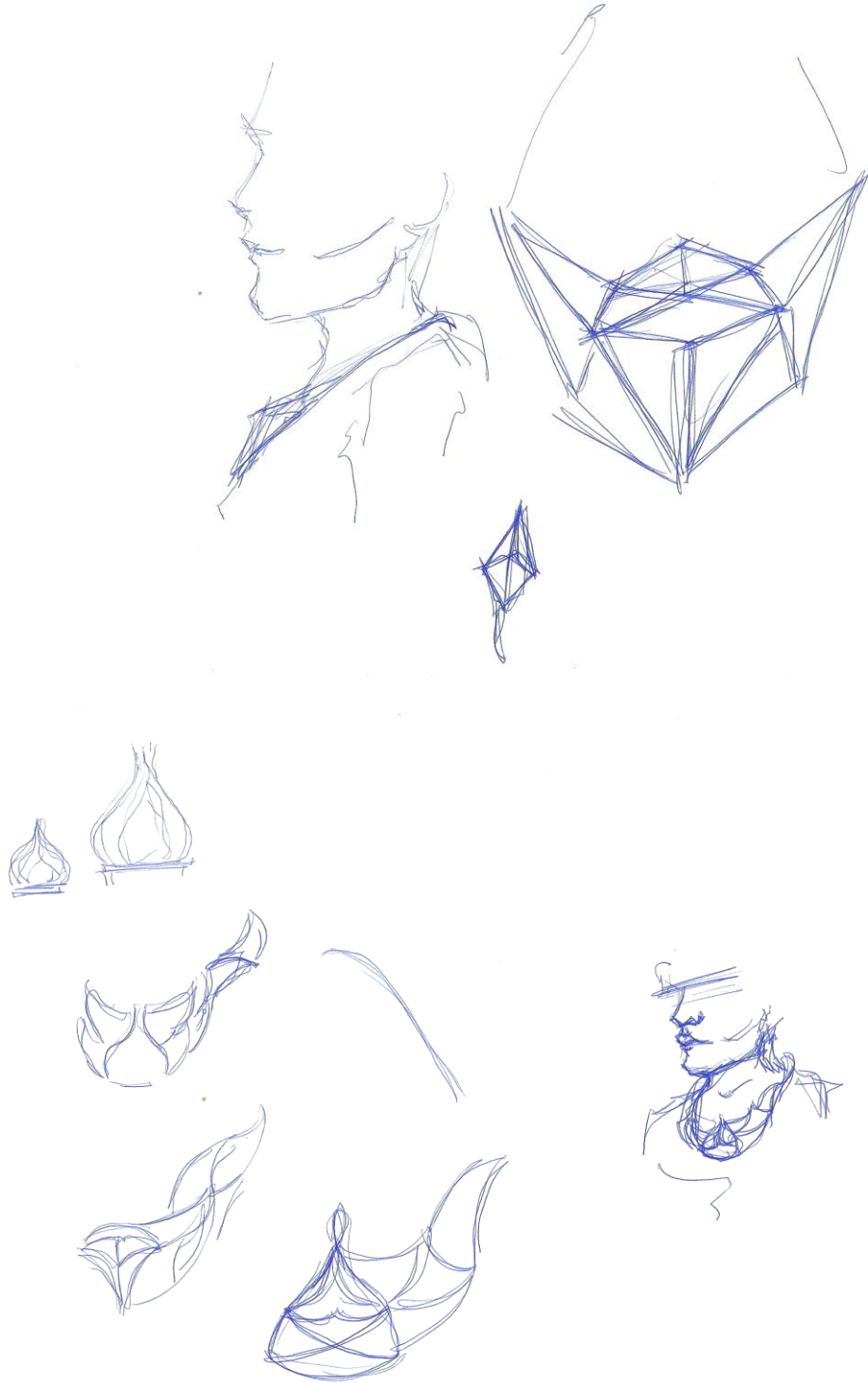
O que acham do movimento Open Design?

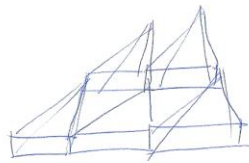
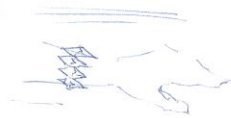
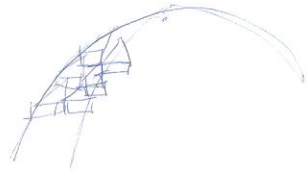
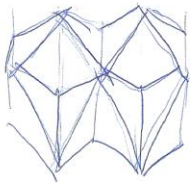
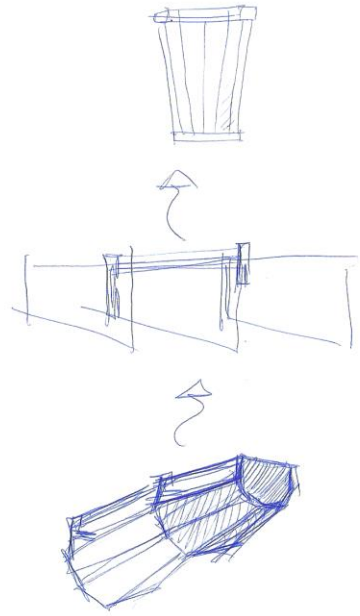
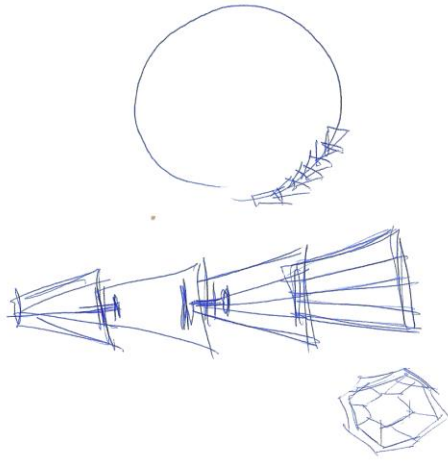
O que acham das FabLabs?



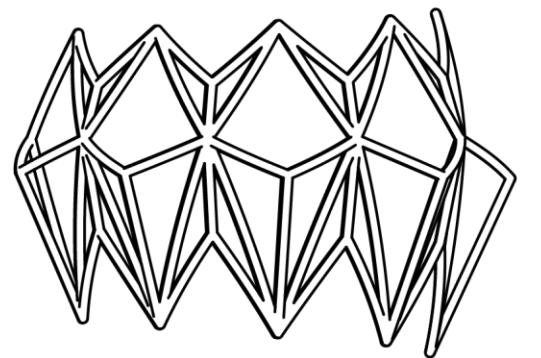
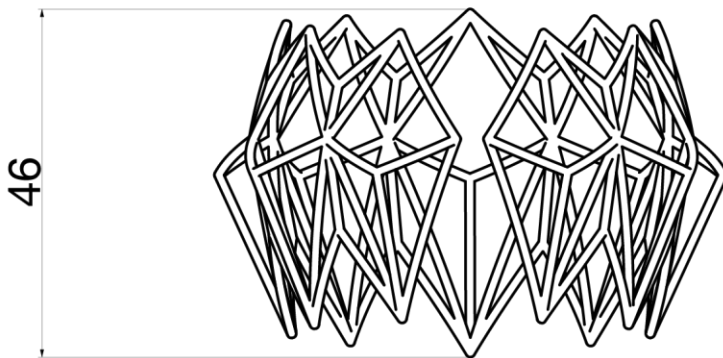
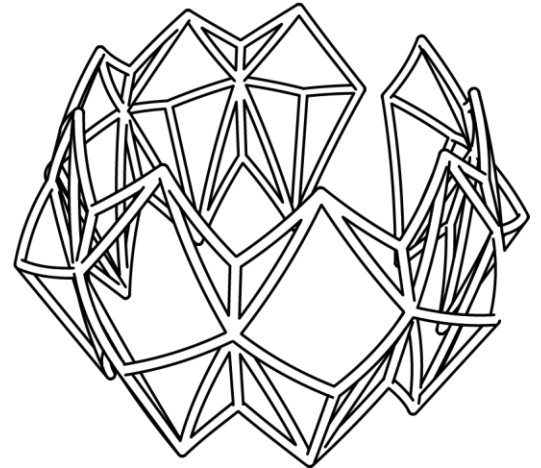
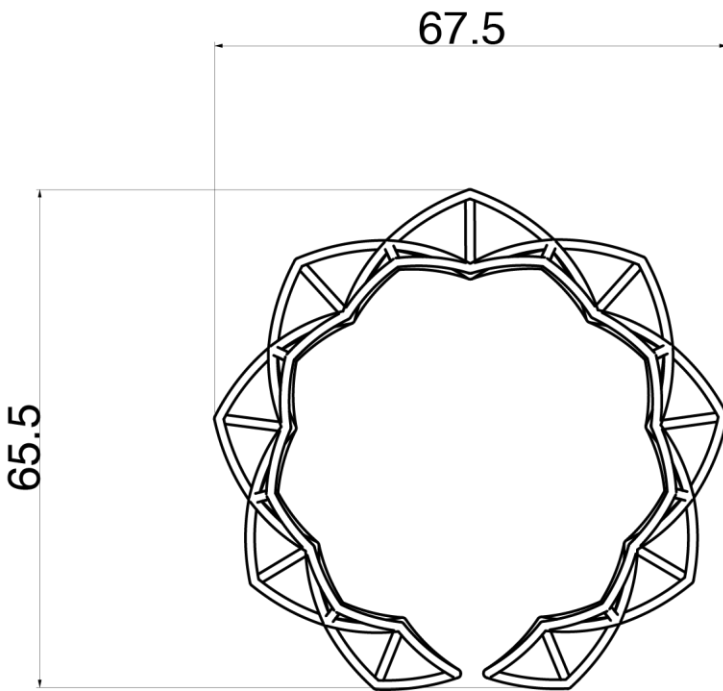
*Gosto muito do conceito de Fab Lab e tenho contato direto com uma das fundadoras do Fab Lab de Florianópolis, a Claudia Bar. Gostaria de poder utilizar os serviços de um Fab Lab em Curitiba, mesmo que para produzir apenas protótipos.*


APÊNDICE C – SKETCHES

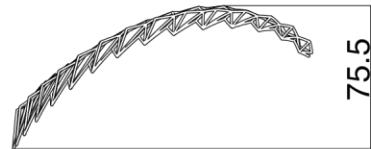
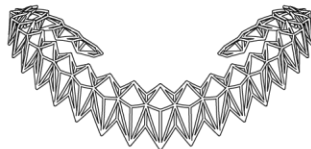
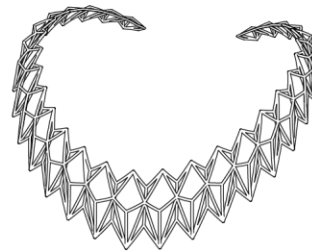
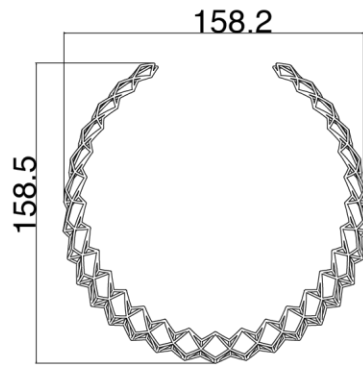




**APÊNDICE D – DESENHOS TÉCNICOS**



LINHA    strukt	MODELO RHOMBUS		
	ITEM BRACELETE		
	PROJETO JOANA MIRANDA ALOISE		UNIDADE MM
	VISTA SUPERIOR, PERSPECTIVA, VISTA LATERAL, VISTA FRONTAL		ESCALA 1:1 DATA 15/06/16



LINHA



strukt

MODELO  
RHOMBUS

ITEM  
COLAR

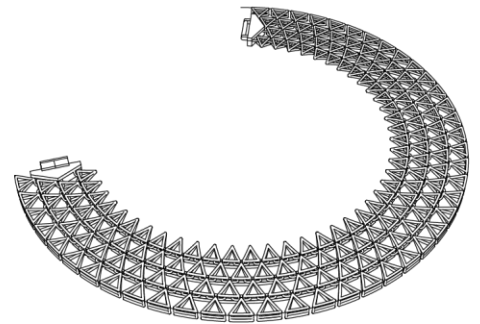
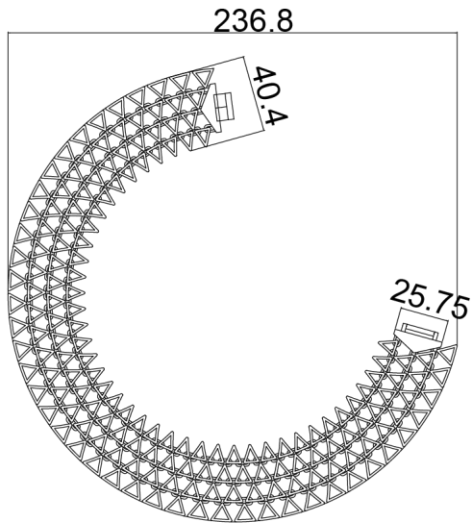
PROJETO  
JOANA MIRANDA ALOISE


UNIDADE  
MM

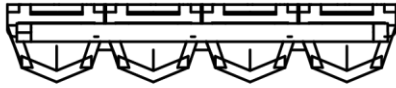
VISTA SUPERIOR, PERSPECTIVA,  
VISTA LATERAL, VISTA FRONTAL

ESCALA 1:4  
DATA 15/06/16

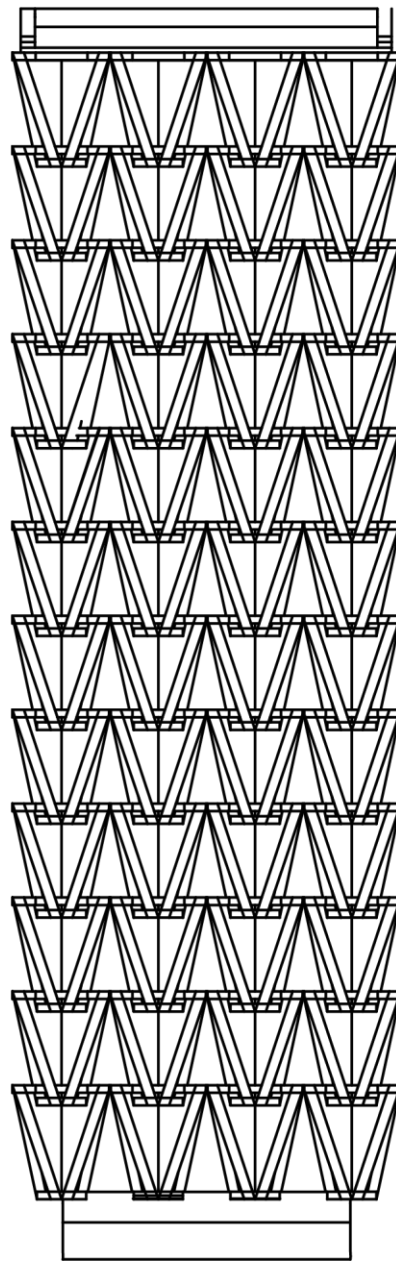
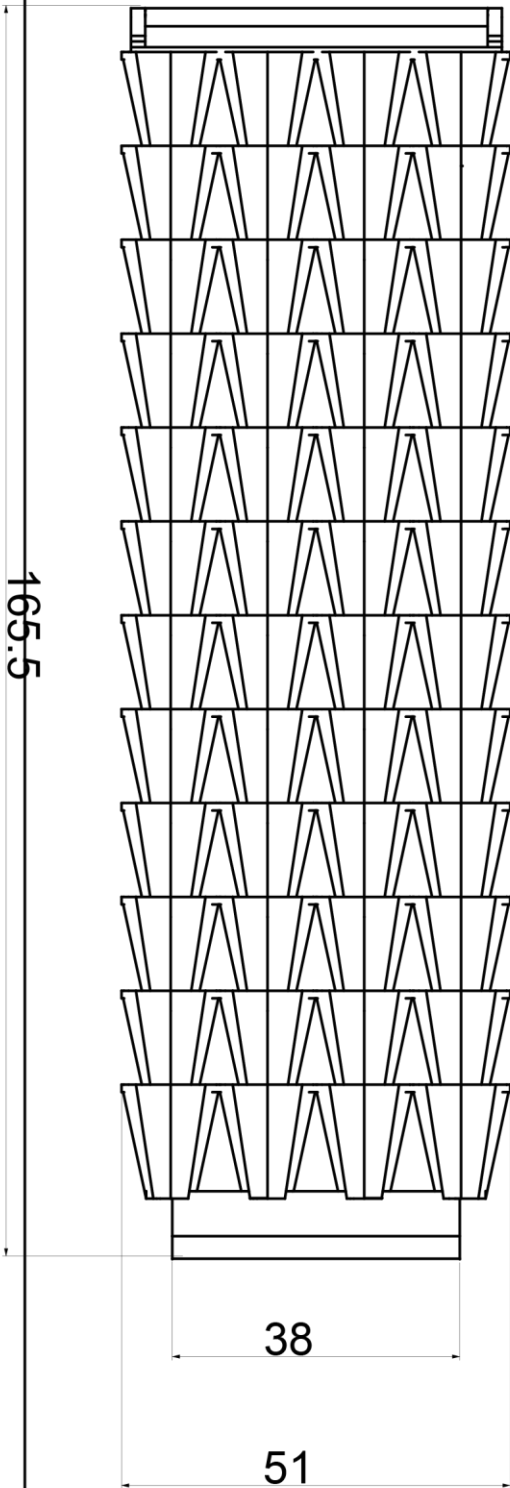
PRANCHA  
2/11



LINHA    strukt	MODELO DOME		
	ITEM COLAR		
	PROJETO JOANA MIRANDA ALOISE		UNIDADE MM
	VISTA SUPERIOR, PERSPECTIVA, VISTA LATERAL, VISTA FRONTAL		ESCALA 1:4 DATA 15/06/16



128



10

LINHA



strukt

MODELO OCTO

ITEM BRACELETE

PROJETO JOANA MIRANDA ALOISE

UNIDADE MM

VISTA SUPERIOR, PERSPECTIVA,  
VISTA LATERAL, VISTA FRONTAL

ESCALA 1:1

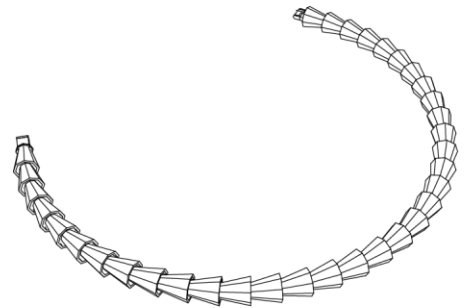
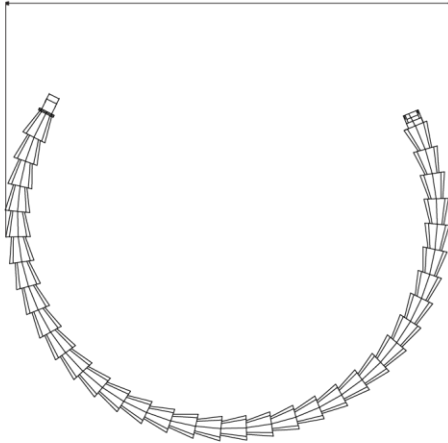
PRANCHA

DATA 15/06/16

4/11



234.5



LINHA



strukt

MODELO OCTO

ITEM COLAR

PROJETO JOANA MIRANDA ALOISE

UNIDADE MM

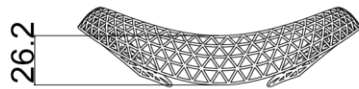
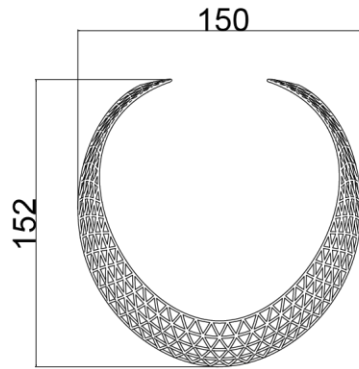
VISTA SUPERIOR, PERSPECTIVA,  
VISTA LATERAL, VISTA FRONTAL


ESCALA 1:4

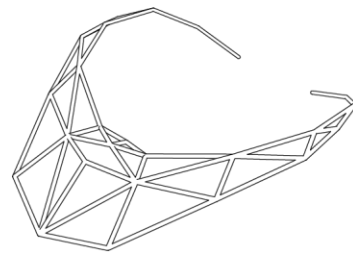
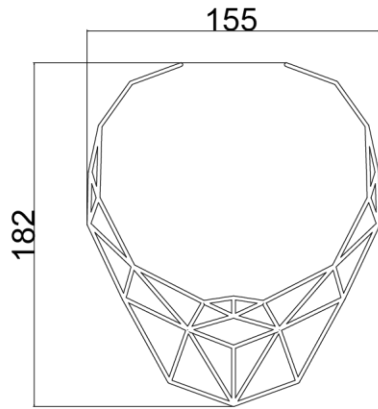
PRANCHA

DATA 15/06/16

5/11



LINHA    strukt	MODELO		
	ITEM COLAR		
	PROJETO JOANA MIRANDA ALOISE	UNIDADE MM	
	VISTA SUPERIOR, PERSPECTIVA, VISTA LATERAL, VISTA FRONTAL	ESCALA 1:4	PRANCHA 6/11
DATA 15/06/16			



LINHA



strukt

MODELO  
STRUKT

ITEM  
BRACELETE

PROJETO JOANA MIRANDA ALOISE

UNIDADE MM

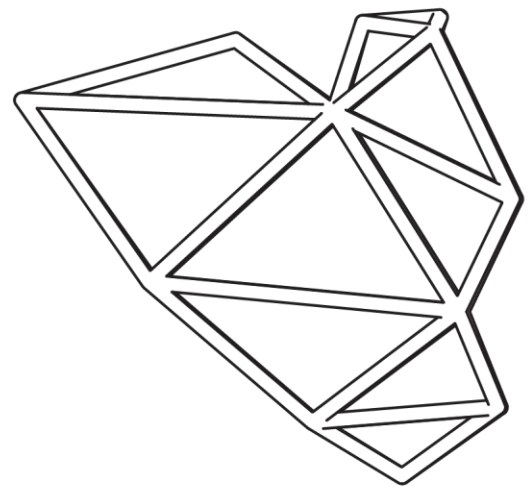
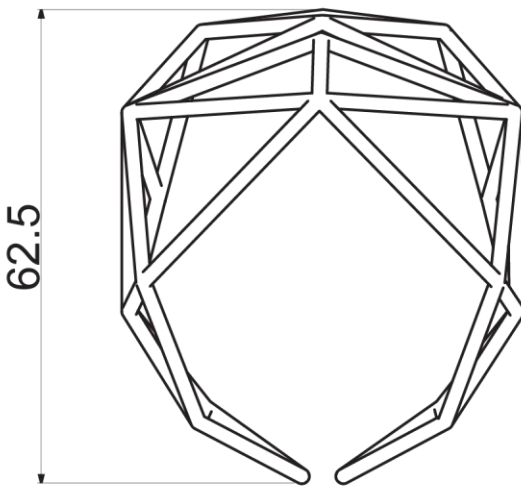
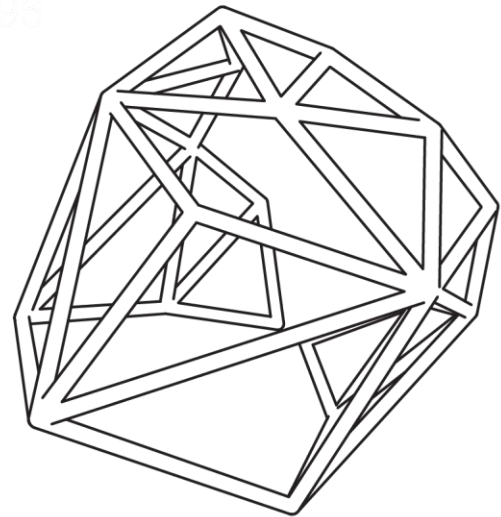
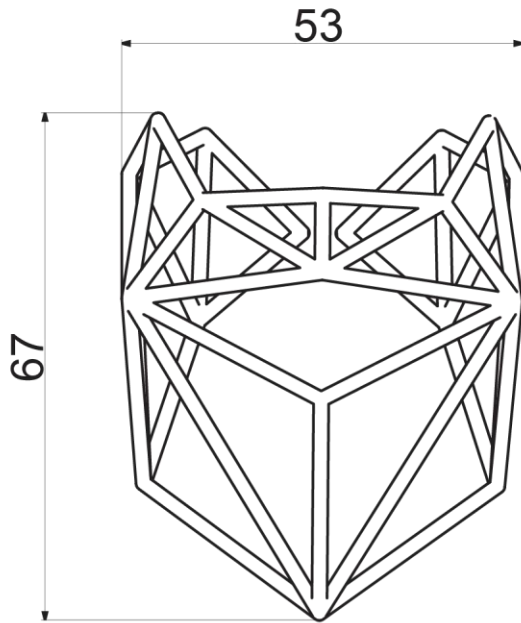
VISTA SUPERIOR, PERSPECTIVA,  
VISTA LATERAL, VISTA FRONTAL


ESCALA 1:4

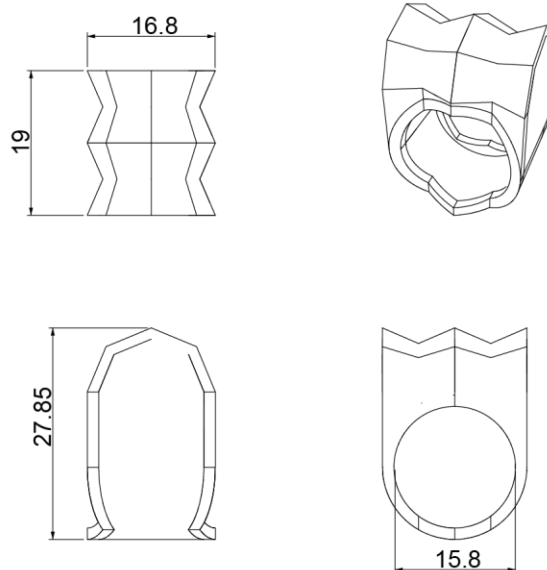
PRANCHA


DATA 15/06/16

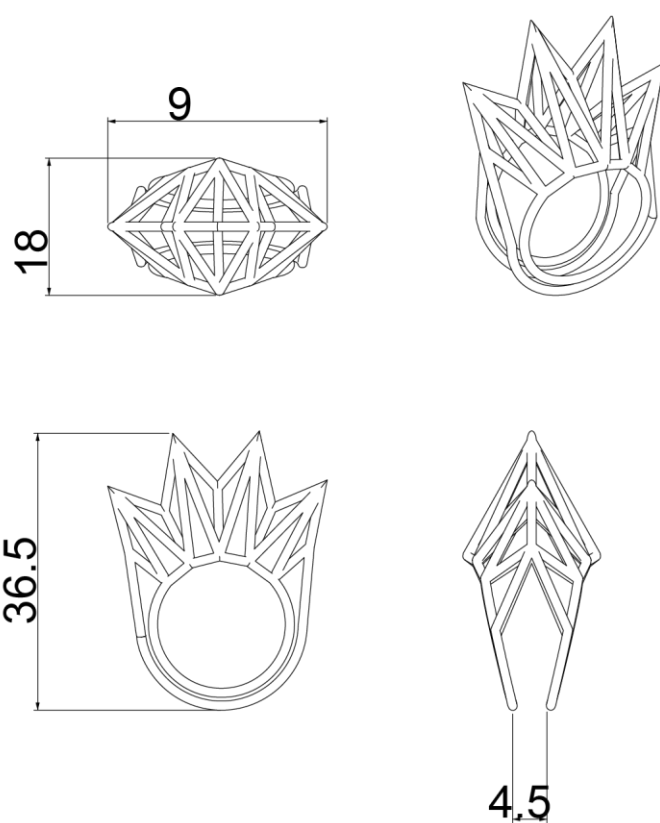
7/11



LINHA  strukt	MODELO STRUKT		
	ITEM BRACELETE		
	PROJETO JOANA MIRANDA ALOISE	UNIDADE MM	
	VISTA SUPERIOR, PERSPECTIVA, VISTA LATERAL, VISTA FRONTAL	ESCALA 1:1	PRANCHA 8/11
	DATA 15/06/16		



LINHA    strukt	MODELO OCTO			
	ITEM ANEL			
	PROJETO JOANA MIRANDA ALOISE		UNIDADE MM	
	VISTA SUPERIOR, PERSPECTIVA, VISTA LATERAL, VISTA FRONTAL		ESCALA 1:1 DATA 15/06/16	PRANCHA 9/11



LINHA



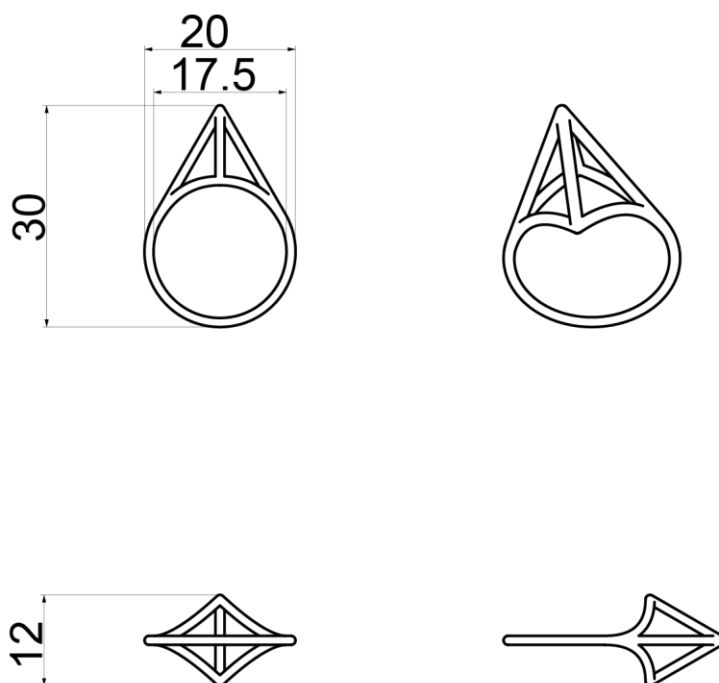
strukt

MODELO  
RHOMBUSITEM  
ANELPROJETO  
JOANA MIRANDA ALOISEUNIDADE  
MMVISTA SUPERIOR, PERSPECTIVA,  
VISTA LATERAL, VISTA FRONTALESCALA  
1:1

PRANCHA

DATA  
15/06/16

10/11



LINHA



strukt

MODELO  
STRUKTITEM  
ANELPROJETO  
JOANA MIRANDA ALOISEUNIDADE  
MMVISTA SUPERIOR, PERSPECTIVA,  
VISTA LATERAL, VISTA FRONTALESCALA  
1:1

PRANCHA

DATA  
15/06/16

11/11

